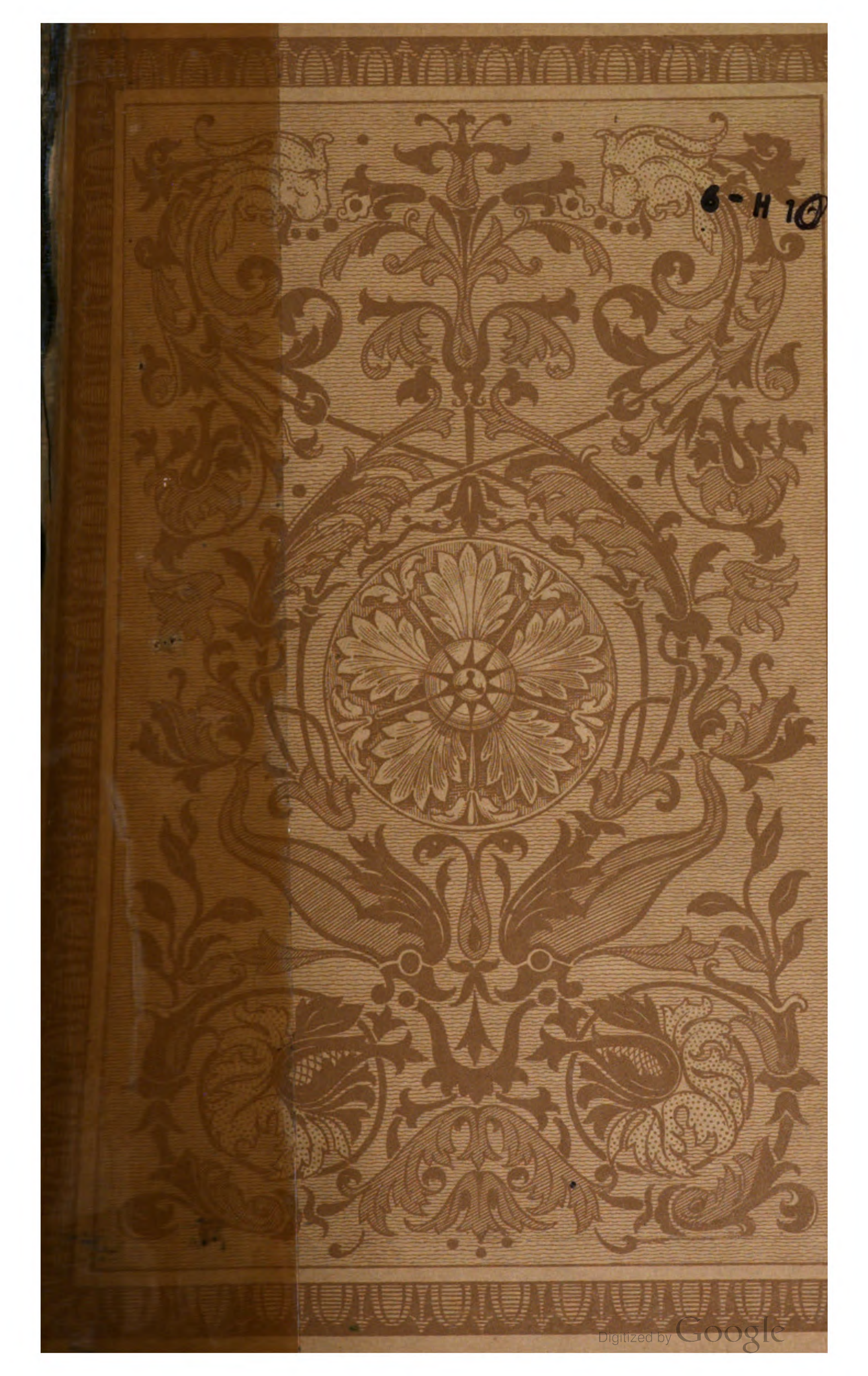

Grundsätze der rationellen Landwirthschaft
Albrecht Daniel Thaer, Guido Krafft



# Albrecht Thaer.



ALBRECHT THAER

geb. 14. Mai 1752, gest. 26. October 1828.

# Albrecht Thaer's

# Grundsätze

der

# rationellen Landwirthschaft.

## Neue Ausgabe,

herausgegeben und mit Anmerkungen versehen

von


**Dr. Guido Krafft,**
Docent d. Landw. a. d. k. k. techn. Hochschule in Wien,

**Dr. C. Leßmann,**
Docent am Königl. landw. Lehrinstitut in Berlin,

**Dr. A. Thaer,**
ordentl. Professor der Landwirthschaft an der Universität Gießen

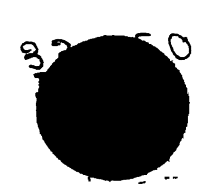
und

**Dr. H. Thiel,**
Geh. Reg.-Rath u. vortr. Rath im Kgl. Pr. Ministerium f. Landw., Domainen u. Forsten.




Mit 8 lithographirten Tafeln und einem Portrait.


Berlin,
Verlag von Wiegandt, Hempel & Parey.
(Paul Parey.)
1880.



Sr. Excellenz dem Kgl. Preuß. Staatsminister

# Herrn Dr. Rudolf Friedenthal,

dem hochverdienten Förderer der Landwirthschaft,

in größter Verehrung

gewidmet

von den Herausgebern und dem Verleger.

# Vorwort.

Seit Anfang des Jahrhunderts ist Thaer's vorliegendes Werk in zahlreichen Auflagen erschienen und kein landwirthschaftliches Buch hat so lange Jahre hindurch diese allgemeine Verbreitung und Anerkennung gefunden. Und auch heute ist das Buch, obgleich in Einzelheiten überholt von der rastlos fortschreitenden Wissenschaft und Technik, nicht veraltet, auch heute ist es noch die reichste Fundgrube für jeden Landwirth; ein frischer Geist weht darin, die Darstellung ist so anschaulich, die Urtheile so schlagend, daß der Leser stets von neuem staunt über Thaer's landwirthschaftliches Wissen und Können, und es fast scheint, als sei die Fähigkeit zu sehen, zu verstehen und zu erklären in dem Maße, wie sie Thaer innewohnte, unserer Zeit über allen Detailstudien überhaupt abhanden gekommen.

Die Publikation einer neuen Ausgabe des berühmten Werkes seitens einer specifisch landwirthschaftlichen Verlagshandlung und in einem dem Andenken des Altmeisters würdigen Gewande wird an sich gerechtfertigt erscheinen. Von Pietät für den Verfasser geleitet wurde darauf verzichtet, am Thaer'schen Texte irgendwie wesentliche Aenderungen vorzunehmen, und sind in der Form von Anmerkungen und Zusätzen die neuesten, durch die Anwendung der naturwissenschaftlichen Resultate auf die Landwirthschaft errungenen Fortschritte behandelt. Aeußerlich ist der Thaer'sche Text durch größeren Druck von den Zusätzen der Herausgeber unterschieden, sodaß der Leser keinen Augenblick im Zweifel darüber sein kann, welches Thaer's Worte sind.

Der Wunsch der Verlagshandlung, die allgemeinen Gesichtspunkte bei der Besorgung dieser neuen Ausgabe von verschiedenen Seiten erwogen zu sehen und die specielle Bearbeitung der verschiedenen Gebiete in den Händen einzelner Fachmänner zu wissen, war Veranlassung, daß vier Herausgeber sich in die Arbeit theilten, und zwar geschah die Repartirung in der Art, daß Hauptstück I, II und VI von Professor Dr. Thaer, Hauptstück V von Dr. Krafft, die zweite Hälfte des Hauptstück IV von Geheimrath Dr. Thiel und die übrigen Abschnitte von Dr. Lehmann übernommen wurden.

Bei dieser Bearbeitung war es selbstverständlich nicht möglich, die einzelnen Abschnitte mit solcher Ausführlichkeit zu behandeln, als es in einem Lehrbuche, das sich von vornherein auf den heutigen Standpunkt stellt, gefordert werden müßte. Der Umfang des Werkes würde dann auch rücksichtlich des Thaer'schen Textes ein unverhältnißmäßiger geworden sein, besonders da den älteren Theorien die durch die Fortschritte der Naturwissenschaften erlangten neuen Anschauungen nicht unvermittelt gegenüber gestellt werden durften. Letztere sind vielmehr in den Hauptpunkten vom historischen Standpunkt aus geschildert worden, um so zugleich in großen Zügen ein Bild zur geschichtlichen Entwickelung zu liefern.

Wo die Rücksicht auf den Raum aber zu Einschränkungen zwang, findet der Leser wenigstens durch zahlreiche Literaturnachweise (Sammelwerke, Spezialwerke und Originalarbeiten) die Quellen zu seiner Orientirung im Detail angegeben.

Erwähnt sei noch, daß im Besitz des Mitherausgebers Professor Dr. Thaer, eines Enkels Albrecht Thaer's, sich von des Letzteren Hand eine Reihe Notizen befanden, welche für diese neue Ausgabe benutzt worden sind.

Auf diese Weise, sowie durch Beigabe einer kulturhistorischen und biographischen Einleitung aus der Feder des Professor Thaer werden die Grundsätze der rationellen Landwirthschaft fortfahren, allen Landwirthen einen reichen Schatz von bewährten Erfahrungen darzubieten, jetzt im Verein mit den Ergebnissen der wissenschaftlichen Forschungen der Neuzeit.

**Berlin**, 1879, an Thaer's Todestage (26. October)

**Die Verlagshandlung.**

# Inhaltsverzeichniß.

### Die Pachtung.



### Die Erbpacht.



## Zweites Hauptstück.

## Oekonomie

oder

die Lehre von den Verhältnissen, von der Einrichtung und Direktion der Wirthschaft.



### Die Arbeit im Allgemeinen.



### Arbeit des Gespanns.

#### Pferde und Ochsen.





## Handarbeiten.



## Direktion der Wirthschaft.



## Landwirthschaftliche Buchhaltung.

## Verhältniß der Düngung, der Fütterung und des Viehstandes.

## Viertes Hauptstück.

### Agrikultur.



#### Erste Abtheilung.

#### Die Lehre von der Düngung.





Die Eggen.



Die Walze.



Die Arbeit der Beackerung.

## Die Abschwemmung oder die Anlage von Schwemm-Wiesen.



## Der Wiesenbau.

## Die Heuernte.



## Weiden und Hutungen.



# Fünftes Hauptstück.

## Produktion vegetabilischer Substanzen.

### Einleitung.



### Vegetabilische Produktion.



### Die Getreidearten.



Der weiße Klee.



Der Erdbeerklee.



Die Luzerne.



Die Esparsette, der Esper.



**Verschiedene andere schmetterlingsblumige Futterkräuter.**

Die schwedische Luzerne, der Hopfenklee und der Ginster.



Der Spörgel, Ackerspark, Knöterich, Mariengras.





**Hochwachsende Gräser.**



## Sechstes Hauptstück.

## Die Viehzucht.



**Die Rindviehzucht.**



Die Aufzucht des Rindes.

## I.

Albrecht Daniel Thaer, Sohn des kurfürstlich-hannöverschen Hofmedikus Johann Friedrich Thaer, ward geboren zu Celle am 14. Mai 1752. Als Knabe kränklich und zu phantastischen Schwärmereien geneigt, als Gymnasiast voller Uebermuth und unregelmäßig im Besuch des Unterrichtes, holte er durch angestrengten Privatfleiß später doch das Versäumte nach und konnte mit 18 Jahren zur Universität gehen. Er widmete sich in Göttingen mit großem Eifer dem Studium der Heilkunde, wandte sich aber, da die Chirurgie ihm völlig antipathisch war, ganz dem Studium der inneren Medizin zu. Unter Schröder und Baldinger vervollkommnete er sich als deren Assistenzarzt ungewöhnlich schnell. „Ich führte", schreibt Thaer, „die Direktion des Krankeninstituts, selbst seine Frau und Kinder übergab er (Baldinger) meiner Kur, wenn sie krank waren." Auch von vielen Familien der Stadt ward er in späteren Semestern gern und oft konsultirt. Vom studentischen Treiben hatte er sich allmälig ganz zurückgezogen. Er verkehrte mit wenigen Freunden, deren Mittelpunkt damals Leisewitz war. Schon als Gymnasiast hatte sich Thaer mit religionsphilosophischen Studien beschäftigt und huldigte einem Voltaire'schen Deismus. Diese spezielle Neigung zur Philosophie verließ ihn auch als Studenten nicht. Unter denen, welche sich um Leisewitz sammelten, waren auch „eine Bande theoretischer und praktischer Religionsspötter". „So wenig ich Christ war, so hatte ich doch Spott über die Religion nie leiden können. Ich fing daher an, ihnen mit Gründen zu widersprechen, die sie noch eben nicht gehört hatten. Um es mit mehrerem Nachdruck thun zu können, las ich in Madame Baldingern Bibliothek all' die besten Schriften, die für und über die Religion geschrieben waren. Sie selbst gab mir Anleitung mit vieler Beständigkeit, besonders da sie hoffte, daß ich ihren Mann auch bekehren würde, der sie auslachte. Ich ward im Ganzen überzeugt, und so bewirkte die Vorsehung das durch den Umgang mit frechen Spöttern, was sie durch den Umgang mit den besten und frömmsten Leuten nicht erreicht hätte".*) Ob „die Erziehung des Menschengeschlechtes", welche um diese Zeit geschrieben worden, ein Werk Thaers ist, welches Lessing nur herausgegeben, hat die literarische Kritik bisher weder zweifellos bewiesen noch widerlegt.

Nach beendeten Studien ward Thaer am 16. Mai 1774 auf Grund seiner Dissertation: de actione systematis nervosi in febribus in Göttingen zum Doktor promovirt. Er kehrte zu seiner Vaterstadt Celle zurück und habilitirte sich daselbst als praktischer Arzt.

---

*) Wörtlich aus dem vorliegenden Manuscript Thaer's „Mein Lebenslauf und Bekenntnisse für Philippinen".

Der Aufenthalt und die ärztliche Laufbahn in Celle waren anfänglich für Thaer sehr unbehaglich, seine neueren Ansichten stimmten nicht mit der gebräuchlichen Praxis der dortigen Aerzte, auch mit seinem Vater war er häufig differirender Meinung in Behandlung schwerer Fälle, und sein ärztliches Gewissen sträubte sich gegen ein pietätvolles Fügen. Mit Freuden ergriff daher Thaer eine Gelegenheit, das Joch der Alltäglichkeit ein wenig abzuschütteln: „drey Jahre hatte ich in diesem Stande des Drucks gelebet und hatte allen Muth verlohren, als mir Leisewitz schrieb, ob ich mit ihm nach Berlin reisen wolle". Dieser Berliner Aufenthalt im Jahre 1776 hat einen entscheidenden Einfluß auf Thaers geistige Entwickelung ausgeübt. Sein näherer Verkehr mit geistreichen und hochstehenden Männern und Frauen, das ganze bewegte Treiben der Residenz, die Zuvorkommenheit, mit welcher man den jungen gelehrten Mediziner zum dauernden Verbleib daselbst aufforderte, — Alles trug dazu bei, in Thaer den Gedanken einer Uebersiedelung in den Großstaat Preußen anzufachen und lebendig zu erhalten. Nach einem vierteljährigen Aufenthalt in Berlin kehrte er nach Celle zurück, nachdem er auf der Rückreise zwei Tage bei Lessing in Wolffenbüttel zugebracht hatte, „die ich unter die interessantesten meines Lebens rechne, weil ich da Dinge gesehen und gehöret, die bis dahin noch in keines Menschen Auge und Ohr gekommen waren, die ich aber nur halb verstand".

In Celle beschäftigte Thaer bald die ärztliche Praxis vollauf, besonders nach dem 1778 erfolgten Tode seines Vaters. Metaphysischen Spekulationen indeß hing er noch vielfach nach — es war die gährende Zeit der Illuminaten — und seine Richtung zur Romantik war auch die mittelbare unglückliche Veranlassung zu einem Liebesroman, welcher einen trüben Schatten auf diese Lebensperiode Thaers wirft. Um so ehrenwerther ist das offene Bekenntniß dieser Verirrung, welches er seiner Braut später ablegte. (Vergleiche W. Körte: Albrecht Thaer. Leipzig 1839.)

Seit 1778 Stadtphysikus und Zuchthausarzt, seit 1780 kurfürstlicher Hofmedikus, gewann Thaer durch sein ärztliches Wirken Zutritt in die ersten Häuser seiner Vaterstadt. Im Jahre 1786 vermählte er sich mit Philippine, Tochter des Vicepräsidenten am Appellationsgericht, von Willich. Er kaufte um diese Zeit eine Villa mit Garten in unmittelbarer Nähe von Celle und verlebte daselbst seine Mußestunden in ländlicher Abgeschiedenheit und häuslichem Glück. Die Ausübung der Gartenkunst, das Variiren der Pflanzen beschäftigte dort seinen stets regen, der Naturforschung huldigenden Geist. Und aus dem Garten wanderte Thaer allmälig hinaus auf das Ackerfeld. Er kaufte Ländereien und richtete eine mit Aeckern, Wiesen und angemessenen Baulichkeiten wohlarrondirte kleine Landwirthschaft ein, deren Zuschnitt und Ertrag bald die Aufmerksamkeit auch weiterer Kreise erregte. Seit 1784 Mitglied des Engeren Ausschusses der Königlichen Landwirthschafts-Gesellschaft zu Celle, begann Thaer nunmehr auch als landwirthschaftlicher Schriftsteller aufzutreten. Seine erste Schrift verfaßte er auf Veranlassung des Landschaftsdirektors von Bülow, betitelt: „Unterricht über den Kleebau und die Stallfütterung in Fragen und Antworten für den Lüneburgischen Landmann" 1790 verfaßt und 1791 zu Celle gedruckt. Das Büchlein von 66

Seiten erschien anonym, wurde in 1530 Exemplaren gedruckt und vertheilt. Ein Exemplar davon befindet sich in den Akten der genannten Gesellschaft. Mehrere Kommissionsgutachten von Thaer sind in der „Festschrift zur Säcularfeier" der Gesellschaft, S. 97 ff., publizirt. Im Jahre 1798 veröffentlichte Thaer seine „Einleitung zur Kenntniß der englischen Landwirthschaft"; 1799 begann er die Herausgabe der „Annalen der Niedersächsischen Landwirthschaft"; 1800 gab er „Bergens Anleitung zur Viehzucht" neu heraus, „mit Anmerkungen, Berichtigungen und Zusätzen"; 1803 erschien die „Beschreibung der nutzbarsten neuen Ackergeräthe"; 1804 die Uebersetzung von Benjamin Bells essays on agriculture.

Mehrere Reisen nach Holstein, Mecklenburg, Brandenburg erweiterten Thaers Anschauungen auf landwirthschaftlich praktischem Gebiet. Im Jahre 1802 begann er einem kleinen Kreise strebsamer Landwirthe, welche sich um ihn gesammelt, in Celle Vorlesungen zu halten, und aus diesen heraus bildete sich allmälig ein landwirthschaftliches Institut. Die Besetzung Hannovers durch die Franzosen, mehrere wohlwollende Kabinetsschreiben des Königs Friedrich Wilhelm III. und schließlich ein dahin zielender Brief des mit ihm besonders befreundeten Ministers von Hardenberg erweckten in Thaer lebhafter als je den Wunsch, nach Preußen überzusiedeln. Sein ärztliches Wirken hatte er — obgleich 1796 von Georg III. von England zum königlichen Leibarzt ernannt — immer mehr beschränkt und seine ganze Arbeitskraft dem Landbau zugewandt. Diesen zu fördern schien ihm Preußen geeigneter als sein bisheriges Vaterland, und so folgte er denn dem definitiven Ruf des Königs vom 19. März 1804 nach Preußen. Ein ihm gegen Zahlung des etatsmäßigen Canons überlassenes Erbpachtsgut im Oderbruch veräußerte Thaer alsbald, da es ihm zu landwirthschaftlichen Versuchen nicht günstig erschien, und kaufte das Gut Möglin in der Nähe von Berlin. Im Oktober 1804 zog Thaer bereits mit Familie und Hausgenossen in seinen neuen Wohnort ein, von welchem aus die zweite Periode seines öffentlichen Wirkens beginnen sollte.

Aber schwer war sein Anfang. Wirthschaftliche Kalamitäten, der Verlust seiner meisten Manuscripte beim Umzug, der Tod seines jahrelangen Gehülfen und Freundes Einhof, die pekuniär mißliche Lage, in welche sich Thaer durch den Ankauf von Möglin, die Erbauung eines Institutsgebäudes gesetzt hatte, dazu die französische Okkupation von 1806 und die folgenden sehr schweren Bedrückungen durch Einquartierung und Lieferungen: Alles vereinigte sich, Thaers Gemüth mit tiefster Bekümmerniß zu bedrücken. Wenn er fiel, so war auch sein Reformwerk gefallen, und der Reformator wäre in den Augen seiner Fachgenossen und Aller derer, die auf ihn schauten, nur ein Idealist gewesen. Die edle Sache, welche Thaer wanken sah, schmerzte ihn noch tiefer als sein eignes Mißgeschick. Trotzdem arbeitete der ungebeugte Mann rastlos an seinen neuen wirthschaftlichen, gesetzgeberischen und wissenschaftlichen Aufgaben. In Möglin ward die Fruchtwechselwirthschaft auf dem dazu geeigneten Acker eingeführt, Stallfutterung, ja sogar Drillkultur; 1808 kam eine Vereinigung namhafter deutscher Landwirthe daselbst zu Stande; das Institut gedieh. Im Jahr 1804 (Diplom vom 23. März) ward Thaer als Mitglied der physikalischen Klasse in die Berliner Akademie der Wissenschaften aufgenommen, sein Platz war zwischen Alexander von Humboldt und

Hermbstädt; im Jahr 1809 trat er als berathender Staatsrath in das Ministerium des Innern ein und begann seine Wirksamkeit auf dem Gebiet der Agrargesetzgebung; 1810 ward er als außerordentlicher Professor an die neuerrichtete Universität zu Berlin berufen. Er lehrte von da ab abwechselnd im Sommer in Möglin, im Winter in Berlin. Den Mittelpunkt seiner schriftstellerischen Thätigkeit aber bildete die Abfassung seiner „Grundsätze der rationellen Landwirthschaft", welche vom Jahre 1809 bis 1812 erschienen. Er hat in späteren Ausgaben wenig am ursprünglichen Text verändert, und die hier vorliegende Bearbeitung giebt denselben in voller Treue, wie sie einem klassischen Werke gebührt, und versucht nur in den Bemerkungen dem heutigen Standpunkt der Wissenschaft und Praxis gerecht zu werden. Außerdem gab Thaer von 1805 ab die „Annalen des Ackerbaues" heraus, deren Titel er 1811 in „Annalen der Fortschritte der Landwirthschaft" und 1812 in „Möglin'sche Annalen" umänderte. Das „Handbuch für die feinwollige Schafzucht", welches er 1811 im Auftrag des Ministeriums schrieb, kritisirt Thaer selbst später ziemlich ungünstig. Von weitgreifender Bedeutung aber sind die zwei dem Umfang nach kleineren Schriften „Ueber große und kleine Wirthschaften und Werthschätzung des Bodens" 1812, und besonders „Versuch einer Ausmittelung des Reinertrages der Grundstücke" 1813. Als Produkte rein wissenschaftlicher Forschung sind bemerkenswerth Thaers Abhandlungen, welche er in der Akademie der Wissenschaften las, so besonders die vom 11. Juni 1812 „Ueber die Gesetze der Natur, welche der Landwirth bei der Veredlung seiner Hausthiere und Hervorbringung neuer Racen beobachtet hat und befolgen muß", vom 1. April 1813 „Ueber die sich fortpflanzenden Abartungen der kultivirten Pflanzen", vom 3. Februar 1814 „Gegenwärtiger Standpunkt der Theorie über den Ertrag und die Erschöpfung der Ernten im Verhältniß zu der Thätigkeit und dem Reichthum des Bodens".

Die Drangsale des Freiheitskrieges trafen auch Thaer mit schweren Sorgen, pekuniären und gemüthlichen. Drei seiner Söhne standen im Felde und der vierte starb daheim. Verwundet kehrte sein dritter Sohn zurück, im rechten Arm eine Kugel, doch konnte ihm derselbe nach seiner Genesung bei der Führung der Wirthschaft helfen. Als nach Beendigung des Krieges das Studium der Wissenschaften in großartiger Weise emporblühte und die Hörsäle der Universitäten sich füllten, entfaltete Thaer in Berlin eine erneute bedeutungsvolle Lehrthätigkeit. Zu diesem Behufe gab er seinen „Leitfaden zur allgemeinen landwirthschaftlichen Gewerbs-Lehre" 1815 heraus, ein kleines, von Thaer selbst als eines seiner besten Geistesprodukte betrachtetes Werk, welches er den Berliner Vorlesungen zu Grunde legte. In demselben Jahre erschien seine Geschichte der Mögliner Wirthschaft, und in Bezug der Agrargesetzgebung von großer Tragweite sein „Entwurf einer Instruktion für die ökonomischen Kreisdeputationen . . ." behufs richtiger Abschätzung der Grundstücke bei Auseinandersetzungen.

In seiner Lehrthätigkeit an der Mögliner Anstalt ward Thaer seit 1815 vornehmlich durch seinen Schwiegersohn Franz Körte unterstützt, doch konnte er die aufreibende Arbeit, in Berlin und Möglin zu lesen, nach einigen Jahren nicht mehr durchführen. Er gab deshalb 1819 die Professur in Berlin auf und widmete

sich von da ab ganz seinen Mögliner Aufgaben. Hatte Thaer zu Anfang seiner Beschäftigung mit dem Landbau die vegetabilische Natur vornehmlich zum Gegenstand seines Studiums gemacht, so wandte er sich später mit gleicher Energie und fast noch größerem Erfolg der Erkenntniß und Pflege der animalischen Produktion zu. Seine scharfe Beobachtung der Natur lehrte ihn bald die rechten Wege einschlagen, auch praktisch in ihre Gestaltung einzugreifen, — er ward ein Züchter in dem Sinne eines Bakewell, nur daß er als Substrat das damals wichtigste animalische Erzeugniß, die hochedle Merinowolle wählte. Wie tief er wissenschaftlich diesen Gegenstand erfaßte und wie korrekt er vorging, beweist schon eine Abhandlung, vorgetragen in der Akademie der Wissenschaften am 8. März 1816: „Ueber die Abarten der Merinoschafe, ihre Entstehung und ihre Vervollkommnung". Binnen wenigen Jahren stand Thaer auch hier als Pionier auf der Höhe der Zeit. Er war eine entscheidende Autorität auf diesem Gebiet geworden, dessen Bedeutung aus dem einzig in seiner Art dastehenden großen „Wollkonvent" in Leipzig 1823 zu erkennen ist. Die hohen Preise, welche Thaer für seine Wolle und die verkauften Stammthiere erhielt, waren ein technischer Vollbeweis der Tüchtigkeit seiner Leistungen und befreiten ihn am Abend seines Lebens auch völlig von äußerer Sorge. Als besonders wissenschaftliches Werk in dieser Richtung verdient noch seine Uebersetzung und Bearbeitung von Perault de Jotemps „Ueber Wolle und Schafzucht" 1825 hervorgehoben zu werden. Zahlreiche Aufsätze, Berichte, Kritiken in den Möglin'schen Annalen aber beweisen Thaers stete lebendige Theilnahme an jedem Gebiet landwirthschaftlicher Forschung, wenn er auch jetzt nicht mehr speziell eingriff. Noch im Jahr 1827, dem fünfundsiebenzigsten seines Lebens, bonitirte Thaer bei der Schafschur jedes einzelne Vließ seiner Heerde, bald aber brach nun auch die Kraft dieses Mannes. Schmerzliche Krankheit warf ihn nieder, und wenn er auch noch mehrfach seinen Zuhörern Vorträge hielt, deren letzter im Bd. XXI. der Möglin'schen Annalen abgedruckt ist, so ging doch seine Kraft allmälig zu Ende. Er starb zu Möglin am 26. Oktober 1828. Sein Sohn Albrecht Philipp führte die Akademie fort bis zum Jahre 1861. Drei Denkmale zu Leipzig, Berlin und Celle haben die dankbaren Fachgenossen dem „Vater Thaer" gesetzt.

---

## II.

Thaers Einwirkung auf die Landwirthschaft gestaltet sich nach drei Richtungen hin bahnbrechend, nach der Seite der Wissenschaft, der Agrargesetzgebung und der Praxis.

---

Justus von Liebig sagt über Thaers wissenschaftliche Einwirkung (Rede in der Akademie der Wissenschaften zu München 1861): „Er war ein Mann von einer tiefen wissenschaftlichen Bildung, und alle seine großen Leistungen beruhen darauf, daß er zuerst versuchte, wissenschaftliche Grundsätze auf die landwirthschaftliche Praxis anzuwenden. Kein Mann der Praxis hätte ohne die genaue Be-

kanntschaft mit der Nationalökonomie, so wie sie Thaer besaß, den landwirthschaftlichen Calcul über Produktionskosten und Gewinn feststellen und die Begriffe von Roh- und Reinertrag entwickeln können, oder ohne Thaers philosophische Bildung aus zerstreuten, zahllosen landwirthschaftlichen Thatsachen zu bestimmten Regeln des Betriebes gelangen, und noch viel weniger ohne naturwissenschaftliche Kenntnisse versuchen können, die Naturwissenschaften auf die Landwirthschaft anzuwenden." Liebig hat mit diesen drei wissenschaftlichen Grundlagen des inneren Bildungsganges von Thaer dessen Stellung als Gelehrten scharf umschrieben.

Als Nationalökonom war Thaer wesentlich Autodidakt. In vieler Beziehung von Adam Smith abweichend, gelang es ihm nicht, sich zu einem selbstständigen System durchzuarbeiten — es war ihm auch nicht darum zu thun. Wohl aber bewahrte ihn seine stets auf konkrete landwirthschaftliche Verhältnisse gerichtete Forschung vor Verirrungen, denen selbst große Meister in der Nationalökonomie (Ricardo, Carey) nicht entgangen sind. Charakteristisch für Thaers Auffassung ist der vorwiegende Antheil, welchen er dem Grund und Boden je nach seiner Beschaffenheit an der Hervorbringung des Volkseinkommens zuweiset. Während Adam Smith beginnt: „The annual labour of every nation is the found which originally supplies it with all the necessaries and conveniencies...", so ergänzt Thaer (Nat. Landw. I. 136) „jedoch erfordert jede Arbeit ein Material, woran sie ausgeübt wird. Dies Material giebt die Natur der Ackerarbeit im Grund und Boden ... es ist also wohl nicht ganz und unbedingt richtig, wenn man in der neueren Metapolitik alles Vermögen und Einkommen der Nation einzig und allein aus der Arbeit ableitet." Ebenso ist Thaers Auffassung der Grundrente als der Rente des Grundkapitals, das heißt des Geldkapitals, welches den Werth des Grund und Bodens repräsentirt, weit schärfer und für die landwirthschaftliche Finanzpolitik korrekter als jene Theorie einer abstrakten Rente vom Boden als freier Gabe der Natur, wie Ricardo sie bezeichnet und nach ihm auch theilweis sogar von Thünen.

Wenn Liebig die philosophische Bildung Thaers besonders betont, so weist er damit auf einen Punkt hin, welcher in der Gegenwart vielfach unterschätzt wird. Die dominirende Stelle, welche seiner Zeit die Hegelsche Philosophie für sich beanspruchte, nicht bloß in der Metaphysik, sondern auch auf dem Gebiete der Jurisprudenz, der Theologie und der Naturwissenschaften, hat den Erfolg gehabt, daß jene Wissenschaften sich frei zu machen bestrebten von einer geistigen Herrschaft, welche auf die Dauer nur hemmend wirken konnte. So verwarf man mit einem einzelnen philosophischen System die Philosophie überhaupt als Mitarbeiterin in den konkreten Wissenschaften. Wenn neuerdings in Chemie und Physik wiederum Forschungen über die Materie, ihr Wesen, ihre Bewegung in den Vordergrund treten, so kann man wohl nicht mit Unrecht hierin eine Wiederaufnahme philosophischer Forschung, freilich in anderer Form, erblicken. Einen ähnlichen Gang philosophischen Denkens hat Thaer innerlich durchgemacht, durch die Metaphysik, Romantik, Logik hindurch, gleich vielen Geistern in der großartigen Arena zu Ende des vorigen Jahrhunderts, und seine Erfahrungen auf

diesem abstrakten Gebiet sind nicht unfruchtbar gewesen für sein späteres Auftreten als Gelehrter und Schriftsteller in seinem konkreten Fach.

Und endlich die naturwissenschaftlichen Studien Thaers anlangend, so war er auf die thierphysiologische Forschung schon durch sein medizinisches Studium hingewiesen, das pflanzenphysiologische und morphologische trieb er mit Vorliebe in den Mußestunden seiner täglichen Praxis. Priestley und besonders Lavoisier begeisterten ihn für Chemie. Er folgte den Fortschritten dieser Wissenschaft experimentell (vgl. die Bodenanalyse, Engl. Landw. I. S. 101 ff.) und theoretisch; in der Lehre von der Pflanzenernährung (Engl. Landw. I. S. 140—150) steht Thaer auf der Höhe chemischer Anschauung damaliger Zeit. Ingenhouß, Sennebier, Saussure, Erasmus Darwin dienten ihm als weitere Führer. Thaer ward der Vater der Humustheorie, ohne in ihre späteren Irrthümer zu verfallen; stets hat er die mineralischen Stoffe als integrirende Theile der Pflanze angesehen (siehe die obenerwähnte Abhandlung in der Akademie der Wissenschaften vom 3. Febr. 1814 § 15), wenn er auch ihre Zufuhr wegen ihrer geringen Quantität weniger betonte. So auch hielt er sich bei der Theorie der thierischen Ernährung fern von der mechanischen Auffassung späterer Zeit und maß ausdrücklich die Wirkung der Nährstoffe nach dem Grade, „wie sie wirklich verdauet werden".

Seine wissenschaftliche Durchbildung zeigte Thaer nach der Seite des Gelehrten in dem reichen Verkehr und Ideenaustausch mit Männern der verschiedensten Geistesrichtungen, wozu ihm in Berlin in seinen Stellungen an der Universität, im Staatsrath, in der Akademie der Wissenschaften willkommene Gelegenheit geboten ward; — als Schriftsteller in seinen zahlreichen größeren Werken und Monographien, welche er durch die Presse veröffentlichte; — als Docent im Hörsale in Berlin vor großem und mannigfach zusammengesetztem Publikum, und im engeren Kreise in Möglin vor speziell landwirthschaftlichen Fachgenossen.

Der Umschwung, welcher in der Wissenschaft vom Landbau durch Thaer hervorgerufen worden ist, kann insofern nur schwer gemessen werden, als mit ihm eigentlich erst eine solche begann. Darwins philosophy on agriculture ist später als Thaers „Englische Landwirthschaft" erschienen und umfaßt auch nur die naturwissenschaftliche Doktrin des Ackerbaues; und wenn man die Oeconomia forensis von Benckendorf (1780), das damals umfassendste landwirthschaftliche Compendium mit seinem „in acht Bänden sich blähenden Ausfluß von Feudalwust" (Fraas) vergleicht mit jenem Erstlingswerke Thaers, so ist ein Abstand zweier Lehrbücher kaum größer zu denken, welche in so kurzer Zeitperiode nacheinander erschienen sind, und welche beide als Autoritäten galten.

---

In wieweit eine große Zeit sich die geeigneten Kräfte selbst bildet, ihre geschichtliche Aufgabe durchzuführen, in wieweit solche Männer selbst persönlich wiederum eingreifen in das Triebwerk: ist im einzelnen Falle schwer zu bestimmen. Thaers Uebersiedelung nach Preußen fiel zusammen mit dem Umschwung in der Agrargesetzgebung, welche die zwei Aufgaben zu lösen berufen war: Freiheit in der Verfügung über Grund und Boden, und persönliche Freiheit des Bauern-

standes. Das denkwürdige Edikt vom 9. Oktober 1807, mittelst dessen in legaler Weise das Feudalsystem und die Leibeigenschaft beseitigt ward, die nun folgende lebhafte Entwickelung aller bisher gefesselten Kräfte zum Zweck der Bodenkultur trug auch die Gefahr in sich, daß menschliche Leidenschaften sich hineinmengten und die Resultate der Gesetzgebung gefährdeten. Es mußte ein Bett geschaffen werden, in welches sich die Quellen und Bäche der neu entstehenden Lust landwirthschaftlicher Produktion ergießen konnten. Die Aufgabe, ein solch' geregeltes Strombett zu schaffen, fiel zum großen Theil Thaer zu. Im Jahr 1809 in das Ministerium des Innern berufen, erhielt er die Aufgabe, den „Entwurf zu einer vollständigen neuen Gemeinheitstheilung" auszuarbeiten. Als vorbereitende Akte dieses großen Gesetzes erschienen die beiden von Thaer ausgearbeiteten Edikte vom 14. September 1811 „Zur Beförderung der Landeskultur" und „Zur Regulirung der gutsherrlichen und bäuerlichen Verhältnisse", bald darauf die „Königliche Instruktion für die Generalkommissarien und Oekonomiekollegien". Als die Unruhen des Krieges vorüber waren, konnten nun auch die übrigen Vorlagen in Angriff genommen werden. Als Manuscript gedruckt wdrd Thaers „Entwurf einer Instruktion, nach welcher die Abschätzungsprinzipien von erwählten ökonomischen Deputationen für jeden Kreis bestimmt werden sollten" (Berlin 1815, Februar) an die Königlichen Regierungen gesandt und von diesen an „erfahrene und nachdenkende Oekonomen", um ihre Bemerkungen beizufügen. Aus den so vervollständigten Manuscripten ward dann der neue Entwurf gefertigt, welcher später maßgebend geworden ist. Am 20. Juni 1817 erschien die wichtige Verordnung über Bildung der Generalkommissionen, Revisionskollegien und über das Verfahren in Auseinandersetzungssachen. Binnen wenigen Jahren war auch praktisch das große Werk der Trennung der gutsherrlichen und bäuerlichen Feldmark in den preußischen Landen ausgeführt, oft durch gütlichen Vergleich der Interessenten, welcher nun, da ein Gesetz vorhanden war, welches das Maß der Forderungen abgränzte, leichter Platz greifen konnte als früher. Das Gesetz vom 7. Juni 1821, betreffend die Ausführung der Gemeinheitstheilungs- und Ablösungsordnungen, vollendete diesen denkwürdigen Abschnitt der Gesetzgebung. Schon damals begann eine kleinliche Reaktion in Beschränkung von Ablösungsobjekten. Thaer sah sie mit Bedauern und sprach sich verdrießlich darüber aus, — doch hatte er sein Werk gethan, und nach langer Pause sollte erst das Jahr 1850 dasselbe wieder von Neuem aufnehmen. War doch das große Problem gelöst, der freie Bauer auf freiem Grund, und die Möglichkeit gegeben, fesselnde Bestimmungen in Benutzung der Bodenkraft auf gesetzlichem Wege zu lösen. In welch' steigendem Maße die Bodenproduktion durch diese Gesetzgebung zunahm, beweisen die folgenden Jahre durch den so niedrigen Stand der Getreidepreise. Es war eine Ueberproduktion von Korn eingetreten, Absatzwege nach Außen waren nicht vorhanden, ein gefährlicher Zustand für den Landmann, — und erst die richtige Erkenntniß, daß nun die Zeit der Hebung der Viehzucht gekommen sei, hob diese Sorge und Kalamität.

———

Noch bleibt uns übrig, Thaers Einwirkung auf die Praxis des landwirthschaftlichen Gewerbes ins Auge zu fassen.

Die landwirthschaftliche Bodenkunde und mit ihr die Werthschätzung des Bodens hatte durch die Herrschaft der Dreifelderwirthschaft schon um die Mitte des vorigen Jahrhunderts eine feste Form gewonnen. Die Taxprinzipien der ritterschaftlichen Kreditvereine in Schlesien und Brandenburg (1777) beweisen eine erfahrungsmäßig wohlgeordnete Methode der Bonitirung und Schätzung. Thaer hat sich in vollster Anerkennung derselben bei Ausarbeitung seiner Instruktion für die Auseinandersetzungen dieser Methode angeschlossen. Sein Verdienst ist hier besonders, eine Werthskala aufgestellt zu haben, wonach der Austausch von Bodenwerthen gegen einander ausführbar wurde. Schon in der „englischen Landwirthschaft" entwickelt Thaer seine Klassifikation, gegründet auf die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Bodens, auf Zusammensetzung und wasserhaltende Kraft, in der Rationellen versucht er die Bonitur nach diesen Eigenschaften in Einklang zu bringen mit der Methode der Eintheilung nach Cerealien (III., 151); aber erst in der kleinen trefflichen Schrift „Versuch einer Ausmittelung des Reinertrages der produktiven Grundstücke 1813" führt er diese Uebereinstimmung der naturwissenschaftlichen und finanziellen Eigenschaften des Bodens in einer Weise durch, welche noch heute für die Zwecke der Praxis nicht überholt worden ist, wenn ja auch die Boden-Chemie und -Physik seitdem besondere Wissenschaften geworden sind. Die preußische Veranlagung zur Grundsteuer vom Jahre 1861 bis 1865 hat nach den alten Thaerschen Prinzipien stattgefunden und ist doch durch die Hand kenntnißreicher Praktiker im Wesentlichen gerecht und — erstaunlich schnell durchgeführt worden.

Für die mechanische normale Bearbeitung des Bodens und die dazu geeigneten Instrumente interessirte sich Thaer schon zu Anfang seiner praktischen Beschäftigung mit dem Ackerbau. Die hannöversche Landwirthschaftsgesellschaft konnte ihm durch ihre nahen Beziehungen zu England in Beschaffung der besten englischen Instrumente sehr behülflich sein, aber er wandte auch persönlich nicht unerhebliche Ausgaben auf diese Anschaffungen, nicht bloß zum Gebrauch für seine eignen Felder, sondern auch im Interesse der allgemeinen Einführung. So kam der Pflug mit eisernem gewundenen Streichbrett, von Small und Bailey nach Deutschland, die Grubber, die Häufelpflüge, die Drill- und Hackmaschinen, alle vielfach von Thaer nach eignen Ideen verbessert. Insbesondere ist die Drillkultur von Thaer schon in einer großen Vollkommenheit Anfang der neunziger Jahre getrieben worden, und seine nach Tullschem und Ducketschen System mit Hülfe des Mechanikus Engelke konstruirte Drillmaschine war nach einem halben Jahrhundert noch mustergültig, insofern sie das Schöpfräder- und Bürstensystem verband. (Vergl. hierzu Thaers Beschreibung der nutzbarsten neuen Ackergeräthe 1803—1806.) Auch ein Kartoffelheber und ein Wasserrinnenpflug sind schon von Thaer in Celle angewendet worden.

Aber mehr noch als durch Hinweisung auf richtige Instrumente wirkte Thaer für die Bearbeitung des Bodens durch Klarlegung des Begriffes der Brache. Er suchte ihren Zweck in der Aëration des Bodens, der völligen Mengung seiner

Partikeln und in der gründlichen Vertilgung der Unkräuter, und bewies praktisch, daß man diese Ziele durch Anbau von Wurzelgewächsen und sorgfältige Bearbeitung der Zwischenräume völlig erreichen könne, ebenso billig als mittelst mehrmaliger Pflugfurchen. Außerdem aber brauchte nun die Jahresernte nicht aufgegeben zu werden, sondern der also benutzte Brachschlag ward die Stätte der Erzeugung von Vegetabilmasse, wie sie vorher in keiner Weise gewonnen werden konnte. Es wurde jetzt statt einer spärlichen Brachweide, welche zwei oder drei Schafe pro Morgen während des Sommers kümmerlich ernährte, das Winterfutter für zwei Stück Großvieh auf derselben Fläche gebaut, — eine Anspannung der Bodenkraft, welche ebenso tief in das bisherige System der Beackerung als in das der Düngung eingriff. Bisher hatte nur das Stroh der Cerealien und das Heu der Wiesen durch Einstreu und Verfütterung als Material gedient, Dünger zum Zweck der Körnerproduktion zu beschaffen, und es mußte zu einer langen Weideruhe des Bodens gegriffen werden da, wo der Dünger nicht ausreichte. Immermehr ward das bebaute Areal in der Dreifelderwirthschaft eingeschränkt, näher und näher an die Höfe rückten die Grenzlinien, bis wieweit der Stalldünger reichte, und weiter und weiter breitete sich am Rande der Dorfgemarkung die Zone der ewigen öden Weide aus. In dem leichten Boden selbstredend noch auffälliger als in dem schweren und natürlich reicheren. Welch hohe Abgaben zahlte die Hufe in der Mark Brandenburg schon im Jahre 1375 nach dem Landbuch Carl IV., und wie gering waren sie noch 1750, obgleich schon ein Jahrhundert seit dem dreißigjährigen Kriege verflossen war. Wie ein Alp lastete diese Aussicht auf eine allmälige aber sichere Abzehrungskrankheit auf der norddeutschen Ebene geringen Bodens, und wie mächtig war der Umschwung und das Aufathmen durch die üppige Futterproduktion aus der Brache, die damit zusammenhängende Düngung und Hervorbringung von Fleisch, Milch und Korn! Wohl fühlten es alle Regierungen, wie hier der Hebel des finanziellen und politischen Aufschwunges lag, und daher ward das Wort: „Futterbau auf dem Felde" das Panier, um welches sich die damalige Landeskultur, die Preisaufgaben der Universitäten und gelehrten Korporationen in ihren landwirthschaftlichen Bemühungen drehten. Mit klarer Erkenntniß zog Thaer die Kohlensäure der atmosphärischen Luft als den wichtigsten Faktor der Erzeugung von Pflanzensubstanz in die Düngung hinein (Engl. Landw. I. 211 ff.), in den Kreislauf der vegetabilischen Produktion, — er begründete die organische Düngung. Von den Mineralien legte er freilich nur auf Kalk, Magnesia und Kali als besonders zuzuführende Düngemittel Werth, einer späteren Aera — Liebig — war es vorbehalten, auch noch die Phosphorsäure in ihrer hohen Bedeutung für die Düngung zu erfassen und diesem Kreislauf praktisch einzufügen. Thaer machte reinen Tisch mit der verkehrten Anschauung, daß die Anzahl der Viehhäupter einen Zusammenhang habe mit der Düngererzeugung: „wir bekümmern uns also, wenn von Düngergewinn im Allgemeinen die Rede ist, weder um die Zahl noch um die Art der Thiere. Die Thiere sind bloß wie Maschinen anzusehen, welche zwar auch nach dem Verhältniß ihrer Größe, hauptsächlich aber nach dem Verhältniß, wie sie gespeiset werden, die Fütterung zum kleineren Theile in eigentliche thierische

Substanz, den bei weitem größern Theil aber in Mist verwandeln" (Rat. II. § 272).

Wie die Ackerung und Düngung, so hatte auch Thaer alle Grundmeliorationen des Bodens ins Auge gefaßt: Entwässerung der sumpfigen Strecken, Ableitung des stagnirenden Wassers, sogar durch verdeckte Züge, „ich vindicire den gewiß ursprünglich deutschen Namen Unterdrains wieder für diese Wasserzüge", sagt er Rat. IV. § 245. Die Moorkulturen, Urbarmachungen von Oedländereien, die Einhegung der Felder, wo sie zweckmäßig erschien, empfahl Thaer warm und mit praktisch ausführbaren Vorschlägen. Zu seiner Zeit hoben sich die Fehnkulturen zu ihrer großen Bedeutung für die norddeutschen Moorgegenden. — Vor allem aber war es die Verwendung des Mergels, für welchen Thaer ein Apostel ward, und zwar nicht in der einseitigen Gebrauchsart, daß durch denselben augenblicklich hohe Erträge erzielt werden sollten, sondern darauf hinausgehend, daß die Bodenmischung der Grunderde durch den Mergel verbessert werde, und nachher mit regelmäßig wiederholter Stalldüngung die Pflanzenerzeugung dauernd auf eine höhere Stufe gehoben werden solle (Rat. IV. § 63).

In dem Wiesenbau fand Thaer schon eine hohe mechanische Vollendung vor im Lüneburger und Siegener Lande, aber er hat die dortigen Erfahrungen mit Eifer zum Gemeingut des gesammten deutschen Vaterlandes gemacht. Er faßte die Bewässerung nicht bloß als Anfeuchtung auf: „die nahrhafte Materie, welche sonst dem Abgrund des Meeres unaufhaltbar zuströmt und für den kultivirten Theil des Erdbodens verloren geht, wird durch die Bewässerung zurückgehalten und muß sich größtentheils auf dem Boden, dem diese Wohlthat zufließt, absetzen und daselbst zur Erzeugung neuer Pflanzen dienen. Rat. IV. 273." Und in der Betonung dieser düngenden Kraft des Wassers besteht der große Fortschritt durch Thaer. Wie weit er damals bereits schaut, geht aus einer Stelle Rat. IV. § 249 hervor: „In England sind selbst Dampfmaschinen zu diesem Zweck (der künstlichen Bewässerung von Wiesen) vorgeschlagen worden; ob auch wirklich angewandt, weiß ich nicht, doch ist es mir in einzelnen Fällen sehr glaublich." Weniger haben sich Thaers Hoffnungen, welche er auf Anlage von Schwemmwiesen baute, allgemeiner bewährt; in Möglin hat er nach oberitalischem Muster persönlich eine nicht unbedeutende Strecke praktisch ausgeführt.

In Bezug auf den speziellen Pflanzenbau, so hat Thaer insbesondere die Kartoffel und die Luzerne mit Vorliebe gepflegt und man kann wohl sagen in Deutschland in die Großkultur eingeführt. Es lag nahe, daß er nach dem Vorgange der Engländer die Kohlrübe oder die Runkelrübe als Wurzelgewächs in die Brache einschalten mochte, aber seine richtige Beobachtung der Natur dieser Pflanzen im Vergleich zur Kartoffel hat ihn für das trocknere Klima Norddeutschlands, seinen kurzen Sommer und den diluvialen Boden die Kartoffel wählen lassen. An ihrer Kultur löste er die oben besprochenen Aufgaben des Ersatzes der reinen Brache durch Bearbeitung der Zwischenräume, und die fernere weitaus bedeutendere der Beschaffung eines sicheren und ausgiebigen Volksernährungsmittels in dem regelmäßigen Umlauf der Ackerwirthschaft. Aller Ueberschuß der Gewinnung von Kartoffeln konnte als Viehfutter benutzt werden, aber sowie ein

Mangel an irgend einem menschlichen vegetabilischen Nährmittel eintrat, dann konnte diese edle Frucht dienen, um die große Masse der Bevölkerung vor Hunger und Noth zu schützen (Rat. V. 272). Aus demselben Grunde begünstigte auch Thaer den Anbau der Kartoffel zu der ihm sonst widerwärtigen Spiritusbrennerei, „in Nothjahren wird dann diese Pflanze nicht zu Branntwein, sondern direkt zur Nahrung verwandt werden", wie ja auch die Praxis dies in reichem Maße bewährt hat. — In der Kultur der Kartoffel auf leichterem Boden (Rat. V. § 280 u. 281) ist Thaers Methode noch heute u: übertroffen. Mittelst derselben wird durch Verwendung des Marqueurs, des Exstirpators, der Egge, des Schauflers und Häuflers der Zweck einer sicheren Ernte erreicht, und damit gleichzeitig die Reinigung des Bodens von Samenunkraut und Ersatz der Brachbearbeitung beim Anbau auf großen Flächen mit möglichster Ersparung von Menschenarbeitskraft; und die Vertilgung von Hederich, Senf, Melde und Winde möchte kaum irgendwo in Deutschland so gründlich durchgeführt sein, als in den Gegenden der Mark Brandenburg, wo seit einem halben Jahrhundert nach Thaers Angaben die Kartoffel bestellt wird.

Die französische Luzerne erschien Thaer, soweit Klima und Untergrund es ermöglichten, sie zu bauen, als die vornehmlichste Feldfrucht, um einen größeren Rindviehstapel in Gleichmäßigkeit und Sicherheit durch den Sommer zu bringen. In Celle war das Terrain für die Luzerne nicht günstig, wohl aber in Möglin, und so betrieb er denn dort ihren Anbau bereits von 1805 an. Die Kultur, welche er Rat. VI. § 363 ff. vorschreibt, ist noch heute normal. Die billige Bestellung dieser Pflanze, ihre Ausdauer auf geeignetem Boden, so daß sie außer dem jährlichen Aufeggen keine anderen Kosten als die der Ernte verursacht, die Möglichkeit, mehrfach im Jahre junges Grünfutter zu bieten, die verhältnißmäßige Unabhängigkeit von der Jahreswitterung und schließlich ihre große Nahrhaftigkeit haben denn auch die Luzerne zu einem steten Begleiter einer ausgedehnten Rindviehzucht gemacht dort, wo nicht natürlicher Graswuchs auf Wiese oder Fettweide genügend vorhanden ist. Eine sichere Sommerstallfütterung des Rindviehes auf Höheboden ist fast nur durch diese Pflanze in Deutschland ermöglicht.

Sommerstallfutterung aber und Fruchtwechsel sind es im Verein, deren Einführung in Deutschland — oft zu einseitige — man Thaer zuschreibt. Es ist nicht zu leugnen, daß Thaer anfänglich (englische Landwirthschaft) mit einer zu großen Vorliebe und Hoffnung beide Formen des Betriebes ergriff, und er hat später weniger sanguinisch geurtheilt. Aber Schaden hat seine Begeisterung sicher nicht gebracht, denn ohne dieselbe wäre ein Durchbruch dieser Neuerung gewiß viel langsamer zu Stande gekommen. (Vergl. Rat. II. § 389.) Sehr unterrichtend über diese Materie ist ein Buch Koppes „Revision der Ackerbausysteme 1818" und die ausführliche Besprechung dieser Schrift durch Thaer in den Möglinschen Annalen Bd. III. Es kommen durch diese Streitschriften fast alle Punkte über Stallfütterung und Fruchtwechsel zur Erörterung, und Thaer äußert sich darüber: „Es ist mir sehr angenehm gewesen, daß mir dieses Buch Gelegenheit gegeben hat, mich über manche Gegenstände und über Einwürfe, die man meiner Lehre macht, äußern zu können." Wenn er an dem Verfasser die logische

Präzision der Begriffe vermißt und viele Punkte mit Satire abfertigt, so war dies Folge der Form und des Tons, in welchem Koppes Schrift gehalten war. Man darf nie verkennen, daß es Thaer nicht um seine Ansicht als solche und deren Geltung zu thun war, sondern um die Sache, der er sein Leben gewidmet hatte, und die Erfüllung der hohen Aufgabe für Land und Volk, dem er angehörte und diente.

Die Umgestaltung der Viehhaltung in der landwirthschaftlichen Praxis, welche durch Thaer hervorgerufen ist, hängt zum Theil eng zusammen mit der Entwickelung des Futterbaues und der Düngung, und ist bei jenen Materien erwähnt worden. Folgenschwer aber ward für die wirkliche Nutzung des Hausthieres der Hinweis auf eine angemessene Ernährung des Individuums. Was ein thierischer Körper im Stande sei zu verzehren und wirklich zu verdauen, das solle man ihm darreichen. Die Viehwage wird dringend empfohlen, die Nahrungsmittel werden gruppirt und auf gemeinsame Bedingungen ihrer Wirksamkeit untersucht: der Anfang einer qualitativ und quantitativ richtig bemessenen Ernährung durch Aufstellung der „Heuwerthe" angebahnt. Schnell gewannen diese Forschungen Eingang in die Praxis, und die Erzeugung animalischer Stoffe erreichte innerhalb derselben bald eine früher nie geahnte Ausdehnung in Deutschland und rettete in den zwanziger Jahren die Landwirthschaft aus der Noth der niedrigen Getreidepreise.

Wie Thaer als Züchter in die rationelle Paarung eingegriffen und wie erfolgreich sein Wirken darin gewesen, haben wir bereits oben besprochen. Ungleich wesentlicher aber als seine eignen Erfolge ist die Anregung gewesen, welche er seinen Fachgenossen gegeben hat, selbstständig auf dem Gebiete der Neuzüchtung bestimmter Hausthierschläge vorzugehen. Viribus unitis wurde hier, besonders in Norddeutschland, auf den meisten größeren von intelligenten Landwirthen bewirthschafteten Gütern binnen weniger Jahrzehnte der Grund zu den Züchtungen gelegt, welche noch heutzutage sich bewähren. Schon in der „englischen Landwirthschaft" hatte Thaer auf die vorzüglichen Rindvieh- und Schafracen Großbritanniens hingewiesen, welche wie keine anderen zur Fleischproduktion geeignet waren, und er pries mit beredter Sprache die thatsächlichen Erfolge eines Bakewell in Züchtung seiner Longhorns und Dishleys. Aber er erkannte auch sofort, daß für Deutschland ein solches Vorgehen in Hochmast noch nicht rentabel sei, sowohl wegen der Kindheit unseres Futterbaues, als besonders, weil das konsumirende Publikum noch nicht den Werth auf vorzügliches Fleisch legte, wie man in England schon damals allgemein that. Unmittelbar zum Transport nach England zu mästen war wegen der mangelhaften Kommunikation noch nicht thunlich. So arbeitete Thaer in der Rindviehzucht mehr auf Erzeugung von Milch und Vervollkommnung ihrer Produkte, namentlich der Butter hin, daher auch seine Vorliebe für die friesischen Racen, welche ja noch jetzt alle Zuchten der Erde an Milchergiebigkeit überragen. — In der Schafzucht aber erkannte er, daß zu jener Zeit nicht auf Mastung und Mastracen hinzuarbeiten sei, sondern daß das Heil der damaligen deutschen Landwirthschaft in der Züchtung des mäßig lebenden Wollschafes liege, — eines Thieres, welches durch seinen Bau auch

magere Weide belaufen und ausnutzen konnte, dessen Produkt, die Wolle, falls nur einem wirklichen Nahrungsmangel vorgebeugt wird, ein durch das Jahr gleichmäßig fortwachsendes ist; ein also geartetes hartes, langlebiges Wesen: dies erschien Thaer der wünschenswerthe Thierkörper. Und, um nun die höchste Rente dieser in Fleischerzeugung niemals konkurrirenden Körper zu erzielen, ergriff er der damaligen Zeitkonjunktur gemäß die Erzeugung der edelst möglichen Wolle. Durch die spätere industrielle Entwickelung unseres Vaterlandes, durch die Vervollkommnung der Wollfabrikation, durch die Mode in den Kleiderstoffen ist jene Züchtung vom Schauplatz verdrängt worden, nachdem sie ein halbes Jahrhundert überdauert, und jetzt tritt die Fleischschafzucht wie in England in den Vordergrund, bis auch sie vielleicht wieder einmal der Wollzucht weichen muß.*)

---

Noch zwei Punkte der Wirksamkeit Thaers wollen wir zum Schluß erwähnen, weil sie in neuester Zeit eine hohe praktische Bedeutung und Ausdehnung gewonnen haben: das Unterrichtswesen und die landwirthschaftlichen Versuchsstationen.

Möglin war die erste festorganisirte landwirthschaftliche höhere Lehranstalt in Deutschland. Sich eng anschließend an die Familie Thaers, alle unreifen und ungeeigneten Persönlichkeiten möglichst schnell abstreifend, gedieh die Anstalt durch die innere Harmonie, welche darin herrschte. Es wurden nur solche junge Männer aufgenommen, welche entweder durch eine mehrjährige Praxis vorbereitet waren oder welche eine weitergehende wissenschaftliche Vorbildung mitbrachten, so daß ein ernster Ton des Lebens und Verkehrs dadurch sich herausbildete und als Tradition vererbte, wenn ja auch die Fröhlichkeit niemals gefehlt hat. Da die Anzahl der aufzunehmenden Akademiker beschränkt war, denn für mehr als achtzehn waren die Räumlichkeiten nicht eingerichtet, — so trat diese geringe Anzahl in einen solch engen persönlichen Verkehr, daß sich unter den „alten Möglinern" Freundschaften gebildet haben, welche oft das Leben hindurch blieben und Männer in Gemeinsamkeit des Wirkens verbanden, welche nach Rang und Vermögen sehr ungleich waren. Von Möglin aus hat das landwirthschaftliche Unterrichtswesen für Deutschland, ja auch für Frankreich (Grignon), Oesterreich, Rußland und Skandinavien seinen Ausgangspunkt genommen. Die später angelegten deutschen staatlichen Lehranstalten: Idstein, Hohenheim, Schleißheim, Jena, Tharand, Eldena, Regenwalde, Proskau, Poppelsdorf verfolgten bei verschiedenen Einrichtungen dasselbe Ziel wie Möglin. Die große Reform, welche Julius Kühn in Halle anbahnte, die Verlegung des höheren landwirthschaftlichen Studiums an die Universität, hat von Jahr zu Jahr weitere Ausdehnung angenommen, und die meisten Universitäten Deutschlands weisen jetzt landwirthschaftliche Lehrstühle und Institute auf. — Als Stätte für den untersten landwirthschaftlichen Unterricht entstanden

*) Ich verweise hierbei auf die von Wiegandt, Hempel & Parey herausgegebene, in Pietät gegen den Altmeister der Landwirthschaft „Thaer-Bibliothek" genannte Sammlung von Büchern, von der bereits 55 Bände erschienen sind, und welche mit der Zeit alle Gebiete der Landwirthschaft zu umfassen beabsichtigt.



zahlreiche Ackerbauschulen, welche einen sehr segensreichen Einfluß auf die bäuerliche landwirthschaftliche Bevölkerung gewonnen haben. In neuester Zeit hat sich das Bedürfniß nach einem mittleren Institut zwischen Universität, Akademie und Ackerbauschule geltend gemacht, und wir besitzen mehrere solcher trefflich geleiteten „Mittelschulen", landwirthschaftliche Realschulen, welche auch die wissenschaftliche Vorbereitung zum einjährigen Militärdienst übernehmen. So sehen wir diesen in Möglin gepflanzten Sproß zu einem herrlichen Baum angewachsen mit Aesten und Zweigen, — aber auch Blüthen und Früchten für das Wohl des Volkes.

In der Rationellen I. § 25 weist Thaer darauf hin, wie es die Kräfte des Einzelnen übersteige, landwirthschaftlich wissenschaftliche Versuche zu machen „und es wäre nur Sache des Staats, diesem Geschäft gewachsene Männer in die Lage zu setzen, wo sie ihre Zeit und Talente ganz der Erforschung der Natur zum Besten der Landwirthschaft und des allgemeinen Wohlstandes widmen könnten". Diese Form war für Thaer die engst gedachte Verbindung der Praxis mit der Wissenschaft, und sie ist in großartiger Weise nach fünfzig Jahren gefunden und ausgeführt worden durch die Gründung zahlreicher Versuchsstationen. Welch eine Fülle von gediegenen Arbeiten ist aus diesen Anstalten hervorgegangen! Welche tüchtigen und ernst geschulten Kräfte arbeiten dort unverdrossen in Lösung von Spezialfragen agronomischer, pflanzen- und thierphysiologischer Art zum Nutzen des Landbaues; wie fest und sicher ist durch sie der Handel mit Futter- und Düngemitteln geregelt und den Verfälschungen aller Art eine scharfe Kontrole gesetzt. „Wenn das der Vater Thaer noch erlebt hätte", so spricht wohl mancher Veteran der Landwirthschaft, der noch seinen alten Meister persönlich gekannt hat. Aber sie werden selten diese Zeitgenossen, omnes eodem cogimur —, der irdische Lauf des Einzelnen ist ein verschwindend kurzer im Vergleich zur Geschichte der Menschheit. Wohl dem Manne, der sich ein bleibendes gesegnetes Gedächtniß in der Nachwelt erworben, — dem Manne des Friedens und des Pfluges: ein solcher war Albrecht Daniel Thaer!

## Erstes Hauptstück.

# Begründung.

# Begriff der rationellen Landwirthschaft.

§ 1.

Die Landwirthschaft ist ein Gewerbe, welches zum Zweck hat, durch Produktion (zuweilen auch durch fernere Bearbeitung) vegetabilischer und thierischer Substanzen Gewinn zu erzeugen oder Geld zu erwerben.

Man hat die Landwirthschaft auch eine Wissenschaft genannt, und gemeint ihr damit viel Ehre anzuthun. Dies ist eine unrichtige Auffassung. Die Landwirthschaft wird stets als „Werthe schaffend" ein Gewerbe bleiben, welches aber (nach § 4) wissenschaftlich betrieben werden kann. Landbau und Landwirthschaft sind zu unterscheiden; ersterer als bloße Beschäftigung mit der Agricultur, letztere getrieben um des Reinertrages willen. Aehnlich unterscheiden wir Forstwirthschaft, Forstwissenschaft und Waldbau.

Aus dieser Darstellung des Zweckes der Landwirthschaft ist mit großem Unrecht ein Tadel gegen Thaer erwachsen „daß er die ethische Bedeutung der Landwirthschaft hintenangesetzt habe". Zur Widerlegung dieser Anklage verweise ich auf seine Aeußerungen in Paragraph 37. Die „Wirthschaft" kann überhaupt niemals von ethischem Werthe sein, sondern nur von finanziellem. Eine Vermengung rein irdischer Verhältnisse mit moralischen Reflexionen hat stets Unklarheit im Gefolge. Wie viel mächtiger übrigens der Sprachgebrauch ist als die Definition geht aus § 4 hervor, wo Thaer einfach „Ackerbau" statt „Landwirthschaft" sagt.

§ 2.

Je höher dieser Gewinn nachhaltig ist, desto vollständiger wird dieser Zweck erfüllt. Die vollkommenste Landwirthschaft ist also die, welche den möglich höchsten, nachhaltigen Gewinn, nach Verhältniß des Vermögens, der Kräfte und der Umstände, aus ihrem Betriebe zieht.

Nicht die möglich höchste Produktion, sondern der höchste reine Gewinn, nach Abzug der Kosten — welches beides in entgegengesetzten Verhältnissen stehen kann — ist Zweck des Landwirths, und muß es sein, selbst in Hinsicht auf das allgemeine Beste; den einzigen Fall ausgenommen, wo man der Wissenschaft wegen die Möglichkeit hoher Produktion, obwohl unter den bestehenden Verhältnissen mit geringerem Vortheil, zeigen wollte.

§ 3.

Die rationelle Lehre von der Landwirthschaft muß also zeigen, wie der möglich höchste reine Gewinn unter allen Verhältnissen aus diesem Betriebe gezogen werden könne.

§ 4.

Die Lehre des Ackerbaues kann dreierlei Art sein, d. h. das Gewerbe kann auf dreierlei Weise gelehrt und erlernt werden: erstlich handwerksmäßig, zweitens kunstmäßig, drittens wissenschaftlich.

§ 5.

Die handwerksmäßige oder mechanische Erlernung besteht in der nachahmenden Uebung der Handgriffe, des Augenmaßes und des Taktes oder der Zeitwahrnehmung. Sie ist eine bloße Abrichtung, und der handwerksmäßige Land-

wirth kann bloß nachahmen, und bei seinen gewohnten, nach Raum und Zeit mehr oder minder modificirten Handgriffen bleiben, wovon er keinen Verstandsbegriff hat oder zu haben braucht.

§ 6.

Kunst ist Darstellung der Idee in der Wirklichkeit. Der bloß kunstmäßige Landwirth nimmt die Idee oder die Regel seines Verfahrens von Andern auf Glauben an. Die kunstmäßige Erlernung besteht also in dem Auffassen fremder Ideen, oder in der Erlernung von Regeln, und in der Uebung, diese Regeln in Ausführung zu bringen.

§ 7.

Die wissenschaftliche Lehre setzt keine positiven Regeln fest, sondern sie entwickelt die Gründe, nach welchen man für jeden vorkommenden speciellen Fall — den sie scharf unterscheiden lehrt — das möglich beste Verfahren selbst erfindet. Die Kunst führt ein gegebenes und angenommenes Gesetz aus, die Wissenschaft giebt selbst das Gesetz.

§ 8.

Nur die wissenschaftliche Lehre allein kann allgemein gültig und allumfassend sein, und zur Erreichung des Höchsten unter allen und jeden Verhältnissen führen. Alle positiven Regeln und Erlernungen sind nur auf bestimmte Lagen anwendbar, und jede bedarf besonderer, die nur die Wissenschaft so geben kann, daß das mögliche Beste in jedem Fall erreicht werde. Der höhere Ackerbau kann also allein rationeller Ackerbau genannt werden, und beides ist eins.

Wie der Schiffer, der mit Kompaß und Karte das Weltmeer umsegelt, — mit deren Hülfe jeden Wind und Strömung benutzt, um sich seinem Ziele, wenn gleich oft durch manche Umwege und langsamen Schritts, zu nähern, Klippen und Hindernisse sicher umgeht, in jeder Lage die vortheilhafteste Richtung wählt, und immer glücklich in möglich kürzester Zeit den Hafen erreicht — sich zu dem Küstenfahrer verhält, der das Ufer nicht aus dem Auge verlieren darf, wenn er sich nicht dem blinden Schicksale überlassen will: so der rationelle Landwirth gegen den angelernten.

§ 9.

Die handwerks- und kunstmäßige Erlernung ist jedoch dem Landwirthe, der sich bis zur Wissenschaft und zum Ideale erheben will, nicht unnütz. Es ist gut, wenn er die Handgriffe kennen und die erforderliche Kraft gleichsam fühlen gelernt hat, um die mechanische Ausführung beurtheilen zu können. Auch gehört Uebung des Augenmaaßes und Ausdauer dazu, um den vom Verstande gebildeten Begriff in der Wirklichkeit ausführen zu können.

Eine genauere Ausführung des in den §§ 5 bis 8 behandelten Stoffes hat Thaer in seinem „Leitfaden zur allgemeinen landwirthschaftlichen Gewerbslehre" § 253 bis 264 gegeben. In § 258 sagt er: „Nur die Wissenschaft kann durch die Sprache gelehrt und begriffen werden von dem, der die Lehre, ihr entgegen kommend, aufnimmt und sich aneignet. Die Kunst und der Handgriff kann nur durch Anschauung und Uebung erlangt werden. Beides ist eine gleich unerläßliche Forderung zur Bildung des vollkommenen Landwirths". Und in seinem Vorlesungs-Heft vom letzten Band, wahrscheinlich aus dem Jahre 1826 in dem Abschnitt über „Intelligenz" schreibt Thaer: „Vielleicht sind in keinem Gewerbe die Grade der Geschicklichkeit verschiedener wie in diesem. Es ist das leichteste und das schwerste. Mancher Stumpfsinnige betreibt es, und glaubt es so gut zu verstehen, wie irgend einer. Der Scharfsinnige, der den höchsten Fleiß darauf verwendet, fühlt erst, wie viel ihm an Kenntnissen und Geschicklichkeit noch abgehe, um alle Fehler zu vermeiden, um es zur möglichsten Vollkommenheit zu bringen. Diese gröberen Abstufungen fallen nun freilich leicht in die Augen, aber die feineren lassen sich bei einem Oekonom fast so schwer bestimmen, wie bei einem Arzte. Der Erfolg bei der Ausführung ist der gewöhnlichste, im Ganzen auch wohl der anwendbarste Prüfstein. Aber im Einzelnen ist er trüglich, weil der Zufall da mitspielt, und das unverständigste Verfahren einmal begünstigen kann, wenn er dem verständigen

entgegenwirkt. Nur auf die Dauer wird er sicher, denn Glück und Unglück wechseln. Der Oekonom muß es sich also wie der Arzt gefallen lassen, oft sehr unrichtig beurtheilt zu werden, und von der Zeit erwarten, daß sie das Urtheil berichtigen werde."

§ 10.

Aber der bloß gelernte Landwirth darf sich nie ohne bestimmte Anweisung von seinem Leisten entfernen, obwohl dieser nur für eine besondere Lage passend sein kann.

Er darf nur seiner einmal angenommenen Regel oder der bestimmten Vorschrift des Einsichtsvollern folgen, und wird, wenn er selbst denken und frei handeln will, dem Soldaten gleich sein, der voll persönlichen Muthes aus Reihe und Glied hervortretend Feuer giebt, und statt die gute Sache zu fördern, nur Alles in Verwirrung bringt.

Deshalb ist es oft sehr richtig, wenn man sagt, daß Wirthschaftsverwalter, die in anderen Gegenden und unter anderen Verhältnissen der Sache glücklich vorgestanden hätten, nun, anders wohin versetzt, durchaus bei jedem Schritte strauchelten und das Ganze in Verwirrung brachten. Ihre auf Glauben angenommene Regel paßte nicht bei verschiedenem Boden, verschiedenem Maaße der Kräfte und verschiedenen Verhältnissen. Und so erklärte man diese auf ihrem Flecke kunstgerechten Oekonomen für unwissende. Der wahre rationelle Landwirth dagegen wird sich in den verschiedenartigsten Lagen orientiren, wenn er sich die Zeit nimmt, diese richtig kennen zu lernen.

§ 11.

Wenigen Gebrauch kann deshalb der nicht wissenschaftlich gebildete Landwirth vom Lesen selbst der besten Bücher machen. Er weiß die neuen Ideen nicht zu ordnen und in das Ganze zu verweben. Sie richten daher nur Verwirrung in und durch ihn an. Höchstens darf er nur solche Bücher lesen, welche auf die besonderen Verhältnisse, worin er sich befindet, nahen Bezug haben.

§ 12.

Die wissenschaftliche Lehre der Landwirthschaft muß, ohne specielle Regeln zu geben, die Resultate der bisher gemachten Erfahrungen und des Nachdenkens kennen und würdigen lehren, sie bis auf ihren erforschbaren tiefsten Grund erklären, Licht über alle Operationen verbreiten, den Grund und Ungrund angenommener Meinungen aufdecken, und in jedem individuellen Falle zur Selbsterfindung der Regel führen, die wir zu befolgen haben, und jeden Erfolg derselben vorauszusehen und zu berechnen lehren. Da der wissenschaftliche Landwirth diese selbst erfundene Regel immer richtiger versteht, als die von einem Andern mitgetheilte, und sie sich im Momente der Anwendung seinem Verstande klarer darstellt, so wird er sie vollkommener ausführen, und jede während der Ausführung nöthige Modifikation treffen. Nur diese wissenschaftliche Lehre kann die Widersprüche der von einzelnen Wahrnehmungen abgezogenen Regeln vereinigen, und die Erfahrungen sichten und läutern. Sie erweckt das Talent, über alle bei der Ausführung des Gewerbes vorkommenden Fälle selbst zu urtheilen und auf eigenes Urtheil einen Entschluß zu gründen. Auch setzt sie uns allein in den Stand, über das Verfahren Anderer zu urtheilen, und lehrt uns, voreiligen Tadel zurückzuhalten, zu welchem der bloß kunstgerechte Landwirth so geneigt ist.

§ 13.

Wissenschaftlich ist die Landwirthschaft nur in einzelnen Theilen, nicht im ganzen Zusammenhange und von allgemein gültigen Gründen ausgehend, gelehrt worden. Die Lehre war entweder bloß empirisch, auf besondere Lokalitäten und individuelle Ansichten gegründet, oder, wenn sie systematisch und allumfassend sein

sollte, eine Compilation von Fragmenten, ein Gemenge widersprechender Resultate heterogener Erfahrungen.

Alle Wissenschaften dieser Art haben nur Fortschritte durch solche Köpfe gemacht, welche Theorie und eigene Praxis — Wissenschaft und Ausführung — vereinigten. Die Theorie des Ackerbaues hat bisher fast nur solche Köpfe beschäftigt, die wenig Praxis und Gelegenheit zu Beobachtungen und Prüfungen hatten. Dagegen hatten die Praktiker nur ihre Wirthschaftsart vor Augen, und zu wenig Bekanntschaft mit den Erfahrungen Anderer und den Entdeckungen der Naturforscher. Und da es ihnen überdem an mathematischen, logischen und Sprachbegriffen fehlte, so verirrten sie sich, sobald sie aus ihrer engern oder weitern Sphäre heraustraten.

---

# Begründung der Lehre.

## § 14.

### Auf Erfahrung.

Die Wissenschaft des Ackerbaues beruht auf Erfahrung, und es können nur die an eine Erfahrungs-Wissenschaft zu machenden Forderungen an sie ergehen. Ihr Grundstoff ist empirisch, d. h. durch sinnliche Wahrnehmung gegeben. Wäre die Erfahrung aber auch ganz empirisch, so ist doch die Entwickelung der Resultate und die Konstruktion der Wissenschaft das Werk des Verstandes.

## § 15.

### Was Erfahrung sei?

Aber schon Erfahrung an sich ist nicht bloß sinnliche Wahrnehmung, sondern begreift Reflexion über das Wahrgenommene in sich. Der Begriff der Kausalität, oder daß eine Erscheinung die Wirkung einer andern sei, liegt jeder Erfahrung zu Grunde, und folglich ist jede aus sinnlicher Wahrnehmung und aus Thätigkeit des Verstandes zusammengesetzt.

Es ist auch dem rohesten Menschen eigen, bei jeder beachteten Erscheinung nach der Ursache zu fragen, und Etwas ohne Ursache kann sich keiner denken.

Die Ursache einer Erscheinung muß die Wirkung einer anderen sein, und diese muß wiederum eine andere Ursache haben. So denkt sich jeder Mensch eine Kette von Ursachen so lang, als es möglich ist, nimmt oft die Phantasie zu Hülfe, um sie zu verlängern, — läßt die Welt auf einem Riesen, den Riesen auf einem Elephanten, und den Elephanten auf einer Schildkröte ruhen — muß aber endlich auf einen Punkt kommen, wo er keine Ursache der Ursachen mehr finden kann. Die letzte Ursache nennen wir dann Kraft, welche wir wie von der Natur, von der Gottheit ausgehend, betrachten. Kraft ist aber immer nur das Letzte, wohin unser Verstand dringen kann, und Manches, was man für eine nicht weiter zu ergründende Kraft ansah, ist nachmals als Wirkung tief liegender Ursachen anerkannt worden.

## § 16.

Zu dem Schlusse, daß eine Erscheinung die Wirkung einer anderen sei, führt uns das öftere Beieinandersein oder Aufeinanderfolgen dieser Erscheinungen. Hierin liegt aber der Grund der meisten Trugschlüsse, indem wir zu leicht geneigt sind, das Folgende immer als die Wirkung des Vorhergehenden anzusehen. (Post hoc, ergo propter hoc.) Auch fehlt es leider! an einem bestimmten allgemeinen Merkmale, eine bloße Folge in der Zeit von einer Folge aus der Kraft zu unterscheiden.

§ 17.

Das häufige und wiederholte Beieinandersein berechtigt uns erst, die Verbindung zweier Erscheinungen, als Ursache und Wirkung, nur zu vermuthen. Je öfter es sich wiederholt, desto mehr steigt die Wahrscheinlichkeit dieser Verbindung, und wird endlich zur moralischen Gewißheit für uns, welche jedoch aufhört, es zu sein, wenn nur ein einziges Mal das Eine ohne das Andere erscheint. Dann dürfen wir wenigstens das Eine nicht für die alleinige Ursache der Wirkung des Anderen halten.

§ 18.

Die meisten Erscheinungen aber, so wie wir sie in ihrem ganzen Complexus wahrnehmen, sind nicht die Wirkung einer, sondern oft mannigfaltig zusammengesetzter und sich vereinigender Ursachen. Wenn deren neun beisammen sind, und die zehnte fehlt, so erfolgt auch die Wirkung nicht, oft die ganz entgegengesetzte.

Um eine vollständige Kornähre hervorzubringen, wird erfordert:

1) ein gesundes Samenkorn mit unbeschädigtem Keime;
2) Erde, die gelockert und wohl vorbereitet ist;
3) Feuchtigkeit im gehörigen Maße, weder zu viel noch zu wenig;
4) Wärme im gehörigen Grade.

Das wußte Jeder, aber nun weiß man, daß auch erfordert werde:

5) Luft, denn im luftleeren Raume entwickelt sich kein Keim;
6) Sauerstoff in gehörigen Verhältnissen, denn in einer Luft, wo dieser fehlt, entwickelt sich ebenfalls der Keim nicht;
7) Kohlenstoff, denn ohne diesen kommt die Pflanze nur zur Blüthe, nicht zur Samenbildung;
8) Licht, denn ohne solches erkrankt die Pflanze und stirbt ab vor der Reife.

Es ist also das Hinzutreten aller dieser Stoffe und Potenzen, und vielleicht vieler anderen nöthig, um jene Wirkung oder Aehre, und ihr gerechtes Verhältniß, um eine vollkommene hervorzubringen. Ihr Mißrathen kann an dem Mangel des einen oder des anderen liegen.

§ 19.

Erfahrungen machen wir entweder durch bloße

Beobachtung, indem wir die von selbst zusammentreffenden Körper und Potenzen und deren Einwirkung auf einander gehörig beachten und das Resultat bemerken; oder durch

Versuche, indem wir wohlbekannte Dinge in genau bestimmten Verhältnissen zusammenbringen, ihre Wechselwirkung beachten und dabei möglichst verhüten, daß nichts Fremdes oder Unbekanntes, was Einfluß auf den Erfolg haben kann, sich einmische.

Ein Versuch ist eine der Natur vorgelegte Frage, worauf sie, wenn er gehörig eingerichtet ist, durchaus eine Antwort — sei es auch nur durch Ja oder Nein — geben muß.

§ 20.

Versuche.

Die Kunst, Versuche anzustellen, hat man fast zuerst im vorigen Jahrhundert richtig kennen gelernt und ausgebildet. Auf dieselbe gründet sich jedoch vorzüglich die Gewalt des Menschen über die materielle Welt, und er kann diese um so weiter ausdehnen, je mehr er jene Kunst vervollkommnet und in Ausübung bringt.

§ 21.

Es verdient aber keineswegs den Namen eines Versuchs, wenn man mehrere Stoffe und Potenzen, unbestimmt und ungemessen und ohne den Einfluß fremder abzuschneiden, auf einander wirken läßt und den Erfolg bemerkt. Solcher soge-

nannten Proben haben wir freilich viele, und es ist auch allerdings manches Wichtige und Nützliche dadurch zufällig entdeckt worden, in den früheren Perioden der Naturforschung. Aber nie erfuhr man dadurch das, was man gerade wissen wollte und worauf es ankam, und Millionen wurden fruchtlos angestellt, bevor man eine Entdeckung machte.

§ 22.

Ganz vollkommene und reine Versuche sind fast nur in einem isolirten Raume, unter der Glocke des Naturforschers und im Laboratorium des Chemikers möglich. Sie liegen außer dem Wirkungskreise des eigentlichen Landwirthes, ihre Erforschung, Kenntniß und genauere Anstellung ist jedoch, wie wir sehen werden, von höchster Wichtigkeit für die Lehre vom Ackerbau.

§ 23.

Versuche indessen, wo Zahl, Maß und Gewicht möglichst genau angewandt, und Alles, was wir diesen nicht unterwerfen können, doch mit möglichster Genauigkeit beachtet worden, können wir allerdings auch vom Landwirthe erwarten, und sie bleiben, ungeachtet sie nicht in vollkommenster Reinheit angestellt werden konnten, dennoch von Wichtigkeit.

§ 24.

Besonders aber giebt es eine Art von Versuchen, welche den völlig reinen Versuchen fast gleich kommen und in der Landwirthschaft wenigstens eben so genau, wie in vielen andern Erfahrungswissenschaften angestellt werden können. Dies sind die komparativen Versuche. Da nämlich unter freiem Himmel die einwirkenden Dinge selten nach unserer Willkür herbeigeschafft und entfernt, eben so wenig gemessen und gewogen werden können, so müssen wir, um die Wirkung eines in unserer Gewalt stehenden Dinges zu erforschen, nur dieses einzige in verschiedenen zugleich und neben einander angestellten Versuchen zusetzen und weglassen, quantitativisch und qualitativisch verändern, alles Uebrige aber möglichst gleich erhalten. Der Erfolg wird uns dann über den Antheil, den der einzige veränderte Umstand darauf hatte, belehren und uns anzeigen, ob und wiefern dieser zur Erreichung eines gewissen Zweckes nützlich oder unnütz sei. Diese Versuche müssen jedoch, um vollständig zu sein, unter mannigfaltigen, nicht in unserer Gewalt stehenden Umständen, in verschiedenen Klimaten, bei verschiedenem Witterungslaufe, auf verschiedenen Bodenarten wiederholt werden.

§ 25.

Versuche dieser Art sind freilich nicht leicht, aber dennoch jedem denkenden Landwirthe möglich. Und Jeder, der einen solchen, aber vollständig, ausgeführt, sei es auch nur unter besonderen Umständen und treu erzählt, macht sich um die Wissenschaft des Gewerbes und folglich auch um die Praxis bei Welt und Nachwelt verdient. Sie in Menge anzustellen, übersteigt die Kräfte und die Forderungen, die man an den Einzelnen machen kann, und es wäre nur Sache des Staats, zu diesem Geschäfte gewachsene Männer in die Lage zu setzen, wo sie ihre Zeit und Talente ganz der Erforschung der Natur zum Besten der Landwirthschaft und des allgemeinen Wohlstandes widmen könnten.

Oekonomische Societäten, welche zur Beförderung der Wissenschaft gestiftet worden, sollten sich die Anstellung solcher Versuche und die Vertheilung derselben unter ihre Mitglieder vor Allem angelegen sein lassen, so wie es die Mecklenburgische Societät thun wollte.

Dieser zuletzt ausgesprochene Wunsch Thaer's ist in einem ihm selbst vielleicht ungeahnten hohen Grade in Erfüllung gegangen, wie die gegenwärtige Entwickelung des deutschen Vereinswesens und der Versuchsstationen beweiset. In England führt seit langen Jahren das Journal of the royal agricultural society den letzten kurzen Satz als Motto. Statt der spärlichen Societäten, welche Anfang dieses Jahrhunderts in unserm Vaterland vor-

handen waren, weiset uns die Statistik jetzt allein in Preußen 46 große Central- und Provinzial-Vereine auf mit 1314 Zweigvereinen (Lengerke's Kalender von 1878). Welche Kräfte und Talente wirken in ihm zusammen zu dem einen Zweck der Landeskultur! — Nach Nobbe existirten im Jahr 1877 in Preußen 28 landwirthschaftliche Versuchsstationen theils zum Zweck selbständiger agriculturchemischer und physiologischer Untersuchungen, theils zur Futter-, Dünger- und Samenkontrole; im übrigen Deutschland noch 30 Versuchsstationen, und außerdem die Moorkulturstation in Bremen. — Zahlreiche Genossenschaften und Verbände erstrecken ihre Wirksamkeit bis in den kleinsten Weiler!

## § 26.
## Beobachtungen.

Da aber bis jetzt die Zahl solcher genauen Versuche noch zu gering ist, so müssen wir die, vielleicht schon zu große Sammlung von bloßen Beobachtungen und von Nachrichten über mancherlei angestellte Proben, bei aller ihrer Unvollkommenheit, zu Hülfe nehmen und sie zur Begründung unserer Wissenschaft benutzen.

Haben sich doch Wissenschaften ausgebildet, die außer der Beobachtung der Wirkung unbekannter Potenzen und einzelner sehr unvollkommener Proben noch weniger von reinen Erfahrungssätzen zum Grunde legen konnten, z. B. die Medicin.

## § 27.

Es gehört aber viele Vorsicht und Scharfsinn dazu, um in dieses verworrene Chaos Licht und Ordnung zu bringen. Es müssen jene aufbehaltenen Beobachtungen nicht bloß gesammelt und geordnet, sondern auch von allen Seiten betrachtet, mit einander verglichen, zusammengepaßt, nach bekannten Thatsachen und den vorhandenen genauern Versuchen geprüft werden. So lassen sich aus ihnen wichtige Resultate herausziehen, die zwar mehr oder minder evident sind, denen man vernünftiger Weise seinen Beifall nicht versagen kann, und die zu einer genaueren Untersuchung leiten, woraus dann endlich ihre Bestätigung oder Widerlegung unwidersprechlich hervorgehen muß. Es muß nur dasjenige wohl unterschieden werden, was mit mehrerer oder minderer Zuversicht, und was nur auf eine zweifelhafte Art, nach der bis jetzt mangelhaften Erfahrung, angenommen werden darf. Viel weiter würden wir auch hierdurch schon gekommen sein, wenn nicht die lächerliche Scham, womit die meisten Landwirthe fehlgeschlagene Versuche verheimlichen, und die Uebertreibung, womit sie glückliche erzählen, die Fortschritte aufgehalten hätten.

## § 28.
## Beihilfe der Naturwissenschaft.

Eine große Beihilfe zur Begründung unserer Wissenschaft, und insbesondere einen Faden, um uns aus dem Labyrinthe der gehäuften, mehrentheils einseitigen Erfahrungen herauszuwickeln, einen Prüfstein, um ihren Gehalt und ihre Aechtheit zu erforschen, giebt uns die in den letzteren Zeiten so hoch vervollkommnete Naturwissenschaft. Die Natur wirkt allenthalben nach gleichen und ewigen Gesetzen, und nur durch Benutzung der Naturkraft wirkt der Landwirth. Deshalb lassen sich aus physikalisch-chemischen Kenntnissen für den Ackerbau theils direkte Regeln ableiten, theils die Richtung bestimmen, die wir bei unseren Untersuchungen zu nehmen haben. Wenn nur durch jene die Gleichheit und die Ungleichheit des Bodens und seine Bestandtheile bestimmt ausgemittelt worden, so ist dies genug, um über die häufige Ungleichheit des Erfolgs bei angestellten Operationen Licht zu bekommen. Seit jeher hatten jene Wissenschaften Einfluß auf die Lehre vom Ackerbau gehabt, und aus ihrem unvollkommenen Zustande waren manche Vorurtheile und falsche Begriffe mit herübergebracht, die wir nicht anders, als durch die Benutzung der nun berichtigten Naturkenntnisse entfernen können. In den neuesten Zeiten ist vorzüglich die Chemie zur Bereicherung der Ackerkunde ange-

wandt, und groß ist der Gewinn, den selbst die Praxis schon davon gehabt hat. Wir können jetzt manche Wahrheiten, die wir nach unseren Beobachtungen auf dem freien Felde und Wirthschaftshofe nur ahneten, evident erweisen und manche angenommenen Vorurtheile widerlegen.

Deshalb muß sich der wissenschaftliche Vortrag der Ackerbaulehre unerläßlich auf richtige physikalische und chemische Begriffe gründen, und wir müssen durch sie so tief wie möglich auf den Grund der Erscheinungen zu kommen suchen, weil wir nur dann mit Glück in unseren Untersuchungen arbeiten, und um so zahlreichere und richtigere Folgen ziehen können, je tiefer wir zu den Gründen der Naturerscheinungen eindringen.

Nur dürfen wir keine Stufe überspringen, sonst dringen wir nicht ein; wir stürzen in den Abgrund der Muthmaßungen und dunkeln Begriffe, welche zwar die Phantasie beschäftigen können, den Verstand aber verwirren.

§ 29.

Pflanzenkunde.

Da der Landwirth sich mit der Erzeugung, dem Wachsthum und der Vollendung der Pflanzen hauptsächlich beschäftigt, so ist die Kenntniß von der Organisation und Natur der Pflanzen sowohl (Pflanzenphysiologie), als die von ihren charakteristischen Unterscheidungszeichen, ihren natürlichen und künstlichen Ordnungen und ihren Benennungen (Botanik) der Landwirthschaftslehre unentbehrlich.

§ 30.

Thierkunde.

Und da der Landwirth ferner die Produktion der Thiere und der thierischen Substanzen zu seinem Geschäfte macht, so ist, um das richtige Verfahren hierbei auszumitteln, nicht minder die Kenntniß der thierischen Natur und ihrer Abweichung vom gesunden Zustande, der Lehre höchst wichtig.

§ 31.

Mathematik.

Ohne die Grundsätze der reinen Mathematik kann keine Wissenschaft sich ausbilden. Die Landwirthschaft bedarf aber mehrerer Theile der angewandten Mathematik, vorzüglich der Rechenkunst im ausgedehnteren Sinne des Worts, des Kalkuls zur mannigfaltigen Berechnung der Verhältnisse, und der genauen Buchhaltung, um sichere Data zu bekommen; ferner der Flächen- und Höhenmeßkunst, der Mechanik, der Hydraulik und Hydrostatik, und der Baukunst.

§ 32.

Zur Entwickelung der Lehre sind endlich politische, staatswirthschaftliche, rechtskundige und merkantilische Kenntnisse und richtige Begriffe aus allen diesen Fächern nicht zu entbehren.

§ 33.

Und da mancherlei Bereitungen selbstgewonnener Produkte den daraus zu ziehenden Nutzen erhöhen, und solche vortheilhaft auf das Ganze der Wirthschaft zurückwirken, so sind manche technologischen Kenntnisse erforderlich. Sie sind selbst in Hinsicht solcher Produkte nützlich, die der Landwirth an den Fabrikanten verkauft, um den Werth derselben für diesen, und wie der Werth erhöhet werden, könne, zu erkennen.

Die Landwirthschaftslehre muß also aus allen diesen Wissenschaften Sätze zur Begründung der ihrigen entlehnen, und folglich diese Wissenschaften in ihrem ganzen Umfange zur Hand haben, obwohl sie selbige nicht selbst vorträgt.

---

## Begründung des Gewerbes.

§ 34.

Zum Betriebe des Gewerbes wird vor allen erfordert: 1) ein fähiges Subjekt, 2) Kapital, 3) ein Landgut.

### Das Subjekt.

§ 35.

Eigenschaften eines dazu tüchtigen Subjekts.

Jeder, welcher die Landwirthschaft mit höchstmöglichem Erfolg — denn von etwas Anderem kann hier nicht die Rede sein — ausüben will, muß Energie und Thätigkeit, mit Ueberlegung, Ausdauer und mit allen erforderlichen Kenntnissen verknüpfen.

Zwar hat man es lange als Beruf der Landwirthschaft angesehen, wenn ein junger Mensch zu anderen Gewerben zu wenig Fähigkeit besaß; und es giebt auch Beispiele, daß einige dieses Schlages, ungeachtet sie auf einer sehr niedern Stufe stehen blieben, dennoch bei der Landwirthschaft ihr Glück gemacht haben. Dies war aber bloß ein glückliches Zusammentreffen äußerer zufälliger Umstände, welches in einem gewissen Zeitraume nicht selten war, jetzt aber kaum mehr eintreten kann.

Der Betrieb der Landwirthschaft ist aus so mannigfaltigen einzelnen Verrichtungen zusammengesetzt, deren jede an sich sehr leicht scheint, die aber schwer im gerechten Verhältnisse zu erhalten sind, indem sie sich oft widerstreben. Diese der Zeit und den Kräften nach so zu ordnen, daß keine versäumt, sondern jede gehörig und in dem Maaße vollführt werde, daß andere gleich nöthige nicht darunter leiden, erfordert große Aufmerksamkeit und Thätigkeit ohne Unruhe, schnellen Entschluß ohne Uebereilung, allgemeinen Ueberblick des Ganzen, mit scharfer Aufmerksamkeit auf jeden Punkt, richtige Würdigung des mehr oder minder Nöthigen und Nützlichen in jedem Momente, Ausdauer bei der Vollendung des Angefangenen, ohne über dieses das Dringendere zu versäumen, richtige Berechnung der Kräfte und der Zeit, zur möglich vortheilhaftesten nachhaltigen Benutzung derselben.

§ 36.

Da vielleicht kein Gewerbe so vielen Zufälligkeiten und Unglücksfällen ausgesetzt ist, wie die Landwirthschaft, so ist, um ein glückliches Leben dabei zu führen, bei der erforderlichen Thätigkeit doch eine gewisse Ruhe des Gemüths eine nothwendige Bedingung.

Der Landwirth muß jedes unverschuldete Unglück oder jede verfehlte Erwartung, sobald er deren Folgen durch gehörige Vorkehrungen möglichst gemindert hat, verschmerzen und vergessen können, entweder vermöge eines gewissen natürlichen Phlegma, oder indem er sich höhere Trostgründe, die Philosophie oder Religion ihm geben, vorstellt. Nur gegen das, was durch ihn oder durch Andere verschuldet ist, darf er nicht leichtsinnig sein, und eine natürliche lebhafte Empfindlichkeit, durch Vernunft gezügelt, beugt solchen Fehlern in der Folge vor.

§ 37.

Das Landleben hat bei allen Annehmlichkeiten so viel Einförmiges, und bei aller Geschäftigkeit doch solche Stunden der Langeweile, daß dem lebhaften Kopfe solches kaum genügen kann, wenn er sich nicht mit einem andern Studium beschäftigt. Unter allen aber ist keins angemessener für ihn, als das der Natur. Er kann der glücklichen Neigung, in der Naturwelt zu leben und ihre erhabenen Gesetze zu erforschen, sich auch mehr als jeder Andere hingeben, indem er sie, ohne seinen Geschäften Abbruch zu thun, immer befriedigen und fast in jedem Augenblicke damit vereinigen kann.

Wenn uns die moralische Welt und die gesellschaftlichen Verhältnisse fast nur den widrigen Anblick des Widerstrebens gegen die ewig beseligenden Gesetze der Vernunft darbieten, wodurch sich Schmerz und Elend über die Erde verbreiten, so zeigt uns die Natur nur um so mehr Ordnung und Einheit, je tiefer wir eindringen. Das Beseligende dieses Anblicks genügt nicht nur dem Gemüthe, sondern erweckt auch den Glauben, die ewige Weisheit, welche ihr Werk in der materiellen Welt unserem Auge offen darlegt und die Materie in immer neuen Gebilden erscheinen läßt, werde auch in der geistigen Welt Alles nach einem Plane, zu einem harmonischen Ganzen geordnet haben, dessen Vollendung der Ewigkeit vorbehalten ist.

Dies Gefühl wird, wenngleich nur dunkel, beim Landmanne lebhafter als beim Städter erregt, weshalb man auch beobachtet hat, daß bei ackerbauenden Nationen und Ständen immer mehrere und reinere Religiosität herrschte, als bei denen, die Krieg und Handel zu ihren Geschäften machten.

Ohne Liebe und Kenntniß der Natur wird das landwirthschaftliche Leben dem, der es bloß zur Erreichung des Hauptzweckes erwählt, leicht verleidet werden, und es gehört dann sehr große Resignation dazu, sich bloß seiner Pflicht zu widmen, und eine größere vielleicht, je gebildeter man ist. Manche, die des städtischen Lebens und seiner Mannigfaltigkeiten gewohnt waren, haben diese aus Ueberdruß oder anderen Ursachen verlassen und sich der Landwirthschaft widmen wollen; aber sie fanden die Pflichten und Entbehrungen bald zu schwer für sich, und gaben ihr Unternehmen ganz oder theilweise auf, nicht ohne schmerzlichen Verlust. Unter denen, die in Städten höher ausgebildet waren, habe ich nur solche ihrem Vorsatze getreu und in der Ausführung glücklich befunden, die sich der Neigung, in der Natur zu leben, was bei dem Gebildeten ohne gründliche Kenntniß derselben nicht geschehen kann, ganz hingaben.

## § 38.

### Erwerbung der Kenntnisse.

Der Mann, der jene Talente, mit dieser Neigung verbunden, in sich wahrnimmt, der Jüngling, der die Anlage dazu äußert, wird sich mit großem Erfolge der Landwirthschaft widmen, und das höhere Ziel darin erreichen, wenn er sich eine vollständige Kenntniß davon erwirbt. Es fragt sich also, wie diese am sichersten erworben werde.

## § 39.

Man erwirbt sie ohne Zweifel am leichtesten und natürlichsten, wenn ein bloß sinnlicher und mechanischer Unterricht und Uebung oder eigentliche *Erziehung* zur Landwirthschaft dem wissenschaftlichen Unterricht vorhergeht. Dennoch haben wir der Beispiele sehr viele, daß, bei einer der landwirthschaftlichen ganz entgegengesetzten Erziehung und vormaligen Beschäftigung, sich Männer von entschiedenem Talent und Neigung, vermöge eines ganz wissenschaftlichen Unterrichts, zu *großen* Landwirthen gebildet, und sogar vor ältern einsichtsvollen Landwirthen in kurzer Zeit den Vorsprung gewonnen haben. Die Wissenschaft eröffnete ihnen Ansichten, welche die Routine übersah, und schärfte ihre Augen, dasjenige klar und bestimmt zu erkennen, wobei sich lange Uebung mit dunklerm Gefühle begnügt hatte.

Mehrentheils haben sie zwar bei einzelnen Theilen anfangs Fehler begangen und Lehrgeld bezahlen müssen, woran aber das Mangelhafte des bisherigen wissenschaftlichen Unterrichts nur Schuld war.

## § 40.

### Erziehung zur Landwirthschaft.

Bei gleichen Talenten und gleichem wissenschaftlichen Unterricht muß jedoch derjenige immer den Vorzug haben, welcher ohne Vernachlässigung der übrigen

Ausbildung in der ersten Jugend schon der Erziehung zum Landwirth genossen hat. Diese Erziehung erhalte der Jüngling von funfzehn Jahren in einer sehr betriebsamen, aus mannigfaltigen Zweigen zusammengesetzten, mit vielen und mancherlei Kräften wirkenden Wirthschaft, wenn sie gleich von höherer Zweckmäßigkeit noch weit entfernt wäre. Er soll hier nur die sinnlichen Eindrücke von allen Gegenständen und Geschäften des Ackerbaues erhalten, das Detail und die einzelnen Momente der Handgriffe durch eigenen Versuch und Uebung genau auffassen, sich in der Schätzung des Raums, der Zeit und der Kraft üben, und sich in seinem Kopfe einen Maßstab davon bilden. Er lerne hier ferner den Umgang mit den arbeitenden Menschen und die Behandlungsweise kennen und üben, durch welche man bei ihnen am sichersten und nachhaltigsten den Zweck erreicht. Er übe sich ferner in der Thätigkeit, Geduld, Ausdauer und Moderation, jedes zu seiner Zeit, und gewöhne sich physisch und moralisch an das landwirthschaftliche Leben. Seine Aufmerksamkeit erwecke er, und komme seinem Gedächtniß zu Hilfe durch unmittelbare Anzeichnungen im Taschenbuche und dunch die Führung eines Journals. Dann lerne er die Direktions-Geschäfte nach der hier eingeführten Weise kennen, so viel er Gelegenheit dazu hat, und vernachlässige besonders nicht, sich bei Kauf- und Verkaufsgeschäften einen gewissen Takt zu erwerben, um List mit Gegenlist zu bekämpfen. Je mechanischer und positiver er hier Alles erlernt, desto besser ist es vielleicht, wenn er nachmals eine höhere Ausbildung erhalten soll. Schwankende und falsche Gründe, die für Manches angeführt zu werden pflegen, und die der junge Mann, bevor er sie prüfen kann, auf Glauben annimmt, wurzeln nur als Vorurtheile ein, die mit Mühe ausgerottet werden müssen. So vorbereitet wird er zum wissenschaftlichen Unterricht, mit der Erwartung, das Hohe und Große zu erreichen, übergehen können.

## § 41.

### Hilfswissenschaften.

Man hat den Nutzen der Hilfswissenschaften für die höhere Landwirthschaft schon lange nicht ganz verkannt, und dann angenommen, daß ihre Erlernung vorhergehen müsse. Deshalb haben sich junge, der Landwirthschaft bestimmte Männer einige Jahre auf Universitäten aufgehalten, um hier das sogenannte Kameralfach zu studiren. Allein diese Nebenwissenschaften erfordern, in Bezug auf die Landwirthschaft, eine ganz besondere Behandlung. Das Allgemeine derselben muß in so fern vollständig und gründlich gelehrt werden, als nöthig ist, um jedes Spezielle davon abzuleiten. In Ansehung des Speziellen aber scheint mir nur Dasjenige zweckmäßig, was auf das Gewerbe oder die Lehre von diesem Gewerbe nahen Bezug hat. Durch eine zu weite Ausdehnung dieser Lehren wird das Gemüth zu sehr zerstreut und von dem Hauptziele abgelenkt, und die überwiegende Neigung, welche für das eine oder andere Studium in diesen empfänglichen Jahren entsteht, kann dem thätigen Leben Abbruch thun; oder aber, es entsteht eine gewisse Oberflächlichkeit, ein sogenanntes encyklopädisches Wissen. Wird dagegen Alles mit Hinsicht auf den einen bezweckten Gegenstand vorgetragen, so konzentrirt sich auf ihm alles Licht, und er erscheint dem Jünglinge in desto reizenderer Gestalt. Deshab hat der verbundene und in einander greifende Vortrag der Haupt- und Hilfswissenschaften so große Vorzüge, und Mancher, der Hilfswissenschaften auf Universitäten gehört hatte, fing bei selbigen erst an, den Bezug zu erkennen, den sie auf sein Studium haben könnten.

## § 42.

### Lehrstühle der Landwirthschaft auf Universitäten.

Daß man schon seit hundert Jahren die Möglichkeit und Nützlichkeit eines wissenschaftlichen Unterrichts in der Landwirthschaft ahnete, beweisen die Lehrstühle,

welche seitdem fast auf allen Universitäten dafür errichtet wurden. In so fern solche dem künftigen Staatsbeamten, dem Rechtsgelehrten, selbst dem Theologen und Arzte, eine klare Ansicht des landwirthschaftlichen Gewerbes geben sollen, erkenne ich ihren Nutzen an, und wünschte nur, daß der Vortrag von demselben diesem einzig von ihnen erreichbaren Zwecke angemessen wäre. Für den Unterricht suchenden Landwirth scheinen sie mir durchaus nicht passend, indem die Universitätsverhältnisse, die akademische Lebensweise und die ganze Ansicht der Dinge daselbst, etwas zu Heterogenes in seine Bildung bringt, welches ihm in Ansehung seiner künftigen Thätigkeit und Lebensweise leicht nachtheilig werden möchte, man auch kaum erwarten kann, daß ein praktisch-wissenschaftlicher Landwirth eine Lehrstelle auf Universitäten annehmen werde, und ein anderer zu diesem Vortrage durchaus nicht fähig ist.

Vergleiche hierüber G. Hanssen's Dissertation: agriculturae doctrina cathedris universitatum vindicata. Altona 1832, und C. Fraas: Geschichte der Landbau- und Forstwissenschaft, München 1865. — Friedrich Wilhelm I. gründete 1727 die erste Kameralwissenschaftliche Professur in Halle und Frankfurt a/O. Im Jahre 1741 ward der Lehrstuhl der Oekonomie zu Upsala gegründet. Um die Mitte des vorigen Jahrhunderts ward bereits in Leipzig, Göttingen, Wien, Jena über Landwirthschaft gelesen, und gegen Ende des Jahrhunderts besaßen fast alle deutschen Universitäten besondere Lehrstühle, auf denen die Agrikultur für Staatsbeamte vorgetragen wurde. Noch nirgends aber ward der höheren Ausbildung des praktischen Landwirthes selbst Rechnung getragen, konnte auch nicht bei dem Mangel der wissenschaftlichen Ausbildung dieser Disciplin. Es findet ein wunderbarer Unterschied statt zwischen der oeconomia forensis von Benckendorf und der „englischen Landwirthschaft“ von Thaer, wiewohl beide Bücher nur wenige Jahre auseinander liegen. Letzteres in Styl und Anlage ganz der Gegenwart angehörend, die oeconomia forensis von Fraas characterisirt: „als der letzte großartige, in acht Bänden sich blähende Ausfluß von Feudalwust im achtzehnten Jahrhundert“, „ein Hauswerk von ungesichteten Bauernregeln“.

Nachdem Thaer eine Reihe von Jahren an der Universität zu Berlin gelesen, allwo seine Vorlesungen sich eines sehr zahlreichen Besuches erfreuten, äußert er sich über die Lehrstühle auf Universitäten in folgender Weise: „Ihr Zweck ist doppelt: Sie sollen dem Gelehrten und künftigen Geschäftsmann eine für ihn zureichende Kenntniß des landwirthschaftlichen Gewerbes im Ganzen geben. Dieser Zweck kann durch einen angemessenen Vortrag erreicht werden. Sie sollen aber auch den künftigen praktischen Landwirth wissenschaftlich bilden. Dieser Zweck wird wohl nicht anders erreicht, als wenn der Studirende schon eine anschauliche Kenntniß des Gegenstandes besitzt und wenigstens kunstmäßig unterrichtet worden..... Durch eine gewisse Verbindung, worin die Möglin'sche Anstalt mit der Universität zu Berlin steht, ist vielleicht mehr als irgendwo der letzte Zweck erreicht“. (Leitfaden § 267.)

## § 43.

Köpfe, in denen die Wissenschaft der Landwirthschaft mehr oder minder entwickelt bisher existirte, haben sich solche durch eigenes Nachdenken erschaffen müssen, und konnten die ungeheuere in diesem Fache geschriebene Masse von Büchern nur gebrauchen, um die darin zerstreuten guten Materialien herauszuheben. Mehrentheils waren dies aber nur solche, die zu eigenem Gebrauch und für ihre besonderen Verhältnisse sich ihre Systeme bildeten, oder auch Kameralisten und Statistiker, die wiederum einen vom landwirthschaftlichen verschiedenen Gesichtspunkt hatten, und Alles in die hergebrachten Formen zwängen mußten, die häufig nicht von der Natur, sondern von der Willkür gegeben waren.

Wir haben wohl deshalb noch keine der Landwirthschaft angemessene Legislatur, weil wir keine Wissenschaft derselben hatten. Denn wie konnte der Gesetzgeber ein so verwickeltes Gewerbe richtig ins Auge fassen, von dem er nur einseitige Begriffe bekam? — Doch ist es neuerlich den staatswirthschaftlichen Schriftstellern **Krug** und **Kraus** gelungen.

Den Beginn einer planvollen Agriculturgesetzgebung können wir erst vom Jahre 1811 her datiren. Sie fand in Preußen unter wesentlicher Mitwirkung Thaer's statt. Von ihm datiren die Entwürfe der beiden Edicte vom 14. September 1811: „Zur Beförderung der

Landeskultur" und „Zur Regulirung der gutsherrlichen und bäuerlichen Verhältnisse"; von ihm auch der „Entwurf einer Instruction, nach welcher die Abschätzungsprincipien von erwählten ökonomischen Deputationen für jeden Kreis bestimmt werden sollten". Dieselbe ward 1815 als Manuscript gedruckt und an sämmtliche Regierungen zur Begutachtung für die provinziellen Verhältnisse geschickt. — Der Aufschwung, welchen die Gesetzgebung nahm, dauerte freilich nur bis zum Jahr 1821, dann trat Stillstand ein, vorübergehend sogar in dem Gesetz vom 31. Januar 1845 eine Reaction, bis im Jahre 1850 mit dem Gesetz vom 2. März, „betreffend die Ablösung der Reallasten und die Regulirung der gutsherrlichen und bäuerlichen Verhältnisse", der alte Faden wieder aufgenommen und bis zur Gegenwart unermüdlich fortgeführt ist. — Eine Unterstellung der Domänen und Forsten unter das landwirthschaftliche Ministerium, als seinem naturgemäßen Ressort, würde für Gesetzgebung und Agricultur nur gedeihlich wirken; ebenso die Verschmelzung des Landesökonomie-Collegiums mit dem deutschen Landeskulturrath, als einer einheitlichen Spitze aller corporativen landwirthschaftlichen Vereinsthätigkeit. Auch auf geistigem Gebiete könnte man hier wohl von einer Centripetal- und Centrifugalkraft sprechen, „wie Alles sich zum Ganzen webt!"

## § 44.

## Reisen.

Bisher konnte Nichts so sehr zur Ausbildung eines rationellen Landwirths beitragen als Reisen durch die in landwirthschaftlicher Hinsicht ausgezeichneten Länder. Die Beobachtung der mannigfaltig verschiedenen Methoden und Einrichtungen verschiedener Völker zerstört das eingesogene Vorurtheil, als könne es nicht anders und besser als bei uns sein, und die Einseitigkeit. Die Gebräuche ganzer Provinzen und Nationen, in den allgemeinen Wirthschaftsformen sowohl, als in dem Betriebe jedes Geschäfts und der Behandlung jedes Produkts, sind für den denkenden Mann Versuche im Großen, wenn er sie, mittelst vielseitiger Vergleichung der Resultate, gehörig neben einander zu stellen weiß. Es gehört aber eine große Ausdauer und Ueberwindung mancher Schwierigkeiten dazu, um solche Reisen nutzbar zu machen und mit seiner Beobachtung völlig auf den Grund zu dringen. Wer ein Land mit Extrapost durchgereist und nur in Wirthshäusern eingekehrt ist, wird unbedeutend wenig Ausbeute dieser Art daher zurückbringen. Ferner erfordert es einen durch viele Vorkenntnisse ausgebildeten Verstand und Scharfsinn und eine vorurtheilsfreie Unparteilichkeit, um aus solchen Bemerkungen wahre und bestimmte Resultate zu ziehen. Sonst bringt man statt abgelegter Kleider und Vorurtheile nur neue in das Land, die unserm Klima und unserer gesellschaftlichen Konvenienz weniger angemessen sind, als die alten. Hätte jedoch das Handwerk des Ackerbaues schon, wie die zünftigen Handwerke, seinen Gesellen das Reisen zur Pflicht gemacht, so stände es ohne Zweifel besser um selbiges.

In der Folge Etwas über die Regel des Reisens in landwirthschaftlicher Hinsicht, die zweckmäßigsten Reiserouten und über die landwirthschaftliche Geographie.

„Sich in den Charakter und die Sitten der Landbewohner fügen, um ihr Zutrauen zu gewinnen; bedeutende Gegenstände genau zu untersuchen Zeit und Geduld haben; die Kunst zu fragen verstehen, undeutliche Antworten unterhaltend zu zergliedern und aufzuklären wissen, ohne die Leute zu ermüden; jeden Tadel zurückhalten, und nicht unzeitig belehren wollen, sondern nur Belehrung suchen. Merkwürdige Wirthschaften muß man in ihrem ganzen Zusammenhange und in allen Verhältnissen kennen zu lernen suchen, sich nicht durch das Einzelne blenden lassen, und daraus falsche Schlüsse ziehen" ... „Den Landmann erfreuet es, wenn er Nachahmer findet, was in der Regel den Fabrikanten verdrießt". (Leitfaden § 269.)

## § 45.

## Besondere Institute zum landwirthschaftlichen Unterricht.

Endlich sind eigene landwirthschaftliche Unterrichts-Institute in den neueren Zeiten häufig vorgeschlagen, projektirt und versucht, aber noch nicht nachhaltend ausgeführt worden. Man hat zum Theil zu Vieles von ihnen verlangt. Das

Mechanische muß in solchen zwar klar und von Grund aus gezeigt und gelehrt werden; die Uebung darin läßt sich aber schwerlich genugsam damit verbinden. Das, was wir Erziehung zur Landwirthschaft genannt haben, kann in niederen Schulen, die jedoch von keinem großen Umfange zu sein brauchten, und denen jeder brave und fleißige Wirthschaftsverwalter fast ohne alle wissenschaftliche Bildung vorstehen könnte, besser erlangt werden, indem der längere Aufenthalt in diesen auch minder kostspielig ist.

An eine wissenschaftliche Unterrichtsanstalt sind aber folgende Forderungen zu machen.

Es muß daselbst alles Wissenschaftliche, was auf das landwirthschaftliche Leben direkten und indirekten Bezug hat, mit einander vereinigt und eingreifend und mit klar anzugebender Hinsicht auf den Hauptzweck gelehrt werden.

Hierzu ist erforderlich, daß jeder Lehrer nicht nur seine Wissenschaft in voller Klarheit und Gründlichkeit besitzt, indem es immer weit schwerer ist, eine Wissenschaft in besonderm Bezug auf eine andere, als im Allgemeinen vorzutragen; sondern er muß auch von dem Hauptzwecke selbst, um dessen willen sie vorgetragen wird, vollständige Kenntniß und einen hohen Begriff von dessen Wichtigkeit haben.

Neben der Erkenntniß muß Liebe und Enthusiasmus für die Sache erregt werden. Das Ideal der höchst möglichen Vollkommenheit muß so hoch, so einleuchtend und so reizend aufgestellt werden, daß die Sehnsucht, solches um sein selbst willen, zu erreichen, im Gemüthe tief wurzele. Daß die auf ein solches Institut Kommenden dessen fähig sind, läßt sich schon aus ihrem Kommen annehmen.

Ein Ideal ist kein Hirngespinnst, obwohl es unerreichbar sein kann. Es ist ein Produkt des Verstandes und der Vernunft, in welchem gar nichts willkürlich sein darf; nämlich die Vorstellung der höchsten Vollkommenheit, die in irgend einer Sache denkbar ist, ohne alle Rücksicht auf die Einschränkungen, welche Nothwendigkeit und Zufall der Ausführung in den Weg legen. Man muß solches nothwendig vor Augen haben, wenn man das möglich Höchste unter allen Umständen erreichen will, um sich demselben in jeder Lage, wäre es auch nur durch einen kleinen Schritt und durch große Umwege, zu nähern. Unter Ideal der Landwirthschaft ist keine einzelne Einrichtung, sondern diejenige Ordnung, wodurch unter allen gegebenen Umständen der Zweck des Gewerbes nach § 1 und 2 am vollkommensten erreicht wird, zu verstehen.

Es ist durchaus nöthig, daß eine sinnliche Darstellung aller Gegenstände und ihrer Behandlung in jedem Detail und in jedem Momente mit der Lehre verbunden sei, damit ein tiefer, klarer und bleibender Eindruck bewirkt werde, auch von jedem wichtigern Satze ein Erfahrungsbeweis oder erläuterndes Experiment gegeben werden könne. Deshalb ist eine hinlänglich ausgedehnte und komplizirte Wirthschaft dabei nöthig, die zu allen wichtigen Operationen die Vorkehrungen enthält und Veranlassung giebt. Da jedoch nicht Alles in einer Wirthschaft vereinigt sein kann, ohne sie gar zu komplizirt zu machen, — wodurch sie wiederum aufhören würde, eine Musterwirthschaft zu sein, wie sie doch sein soll, — so muß für das Institut eine solche Gegend ausgewählt werden, wo mannigfaltige Einrichtungen und Verschiedenheiten in der Nähe zu beobachten und Vergleichungen anzustellen sind.

Die mit dem Institute verbundene Wirthschaft muß zwar eine Musterwirthschaft, braucht aber nicht eine vollendete zu sein. Vielmehr ist es besser, wenn sie nur nach Vollendung hinstrebt, um die Schwierigkeiten, die dieser entgegenstehen, und ihre Umgehung zu zeigen. Auch muß sie sich in den gewöhnlichen Verhältnissen befinden, und keine außerordentlichen Hilfsquellen, womit sie sich schneller emporbringen kann, als sonst möglich ist, haben oder benutzen. Desgleichen darf sie sich keiner Hilfsmittel, vermöge eines unverhältnißmäßig großen Betriebs-Kapitals, bedienen, die im Großen durchaus nicht anwendbar wären.

Sie muß weder Dünger aus Städten kaufen, noch durch tiefes Rajolen mit

dem Spaten und durch Unterpflügen mehrjähriger Ernten u. dgl. zu kostspielige Mittel ihren Acker verbessern; sondern muß durchaus ökonomisch richtig verfahren. Um zu zeigen, was durch solche Operation bewirkt werden könne, reichen einzelne Quadratruthen zu.

Nicht minder muß ein vollständiger Apparat und zweckmäßige Einrichtungen für die hier gelehrten Hilfswissenschaften vorhanden sein. Die ganze Lebensweise und Unterhaltung muß auf den einzigen Hauptzweck hinausgehen, und die ganze Thätigkeit auf denselben gerichtet werden, nicht durch Zwang oder positive Anordnung, sondern vermöge der Liebe und des Interesses, welches für die Sache erregt wird. Durch offene und freie Unterhaltung wird am besten ein Austausch der Ideen und Meinungen, ein tieferes Nachdenken über selbige, und ein Abreiben aller mitgebrachten Schlacken eines Vorurtheils bewirkt. Sie muß daher auf alle Weise befördert, herbeigeführt und geleitet werden, indem Nichts so sehr eine gründliche Prüfung befördert, als Widerspruch, der nicht durch Ansehn der Person, sondern durch Vernunft gehoben und zur klaren Entscheidung gebracht werden muß.

Da die wissenschaftliche Ausbildung an sich keinen äußern Zwang leidet, sondern nur Wirkung des freien Geistes sein kann, und da sich ferner im Allgemeinen annehmen läßt, daß diejenigen, welche sich auf einer solchen Anstalt einfinden, aus freier Wahl und also mit dem festen Willen, sich die möglichste Vollkommenheit in diesem Fach zu erwerben, hinkommen, so wäre Zwang schädlich und unnütz. Dagegen wären aber die, welche aus irgend einer andern Absicht kämen oder hergeschickt wären, sogleich zu entfernen, sobald es sich nämlich zeigte, daß sie von jenem gemeinsamen Geiste nicht ergriffen würden, und nur durch Zwang abgehalten werden könnten, ihn nicht zu stören. Jedoch muß allerdings eine gewisse Ordnung, in so fern sie um des gemeinen Bestens willen, und um Jedem seine Freiheit und Bequemlichkeit zu sichern, nöthig ist, festgesetzt und strenge beobachtet werden.

So sehr die gesellige Mittheilung unter jenen Voraussetzungen den Zweck befördert, so darf sie dennoch den einsamen Fleiß nicht stören, weshalb Jeder einzeln ein eignes Zimmer bewohnen und solches ungestört für sich besitzen muß.

Je mehr sich eine solche Anstalt einen weit verbreiteten Ruf verschafft, um aus entfernten und verschiedenartigen Provinzen Lehrbegierige herbeizuziehen, — nicht lauter unerfahrene, sondern auch solche Männer, die schon durch längere Uebung und Scharfsinn sich eine genauere Kenntniß ihrer landüblichen Wirthschaft erworben haben, — um so vollkommener wird sie werden. Denn Nichts ist wirksamer, um alle Einseitigkeit der Lehrenden und Lernenden zu verhüten, als wenn jene auf die mannigfaltigen mitgebrachten Begriffe Rücksicht nehmen müssen, damit diese erkennen, wie die gegebenen allgemeinen Begriffe alles Verschiedengestaltete in sich fassen und glücklich vereinigen. Durch die Zusammenkunft und das beständige Beieinandersein von Männern aus den verschiedensten Klimaten, Ländern und Nationen, wo die abweichendsten Gebräuche, Einrichtungen und Meinungen herrschen, vereinigt sich hier eine lebendige Masse von Kenntnissen und Erfahrungen, zuweilen auch von Vorurtheilen und Meinungen, die anfangs eine ungemeine Gährung in allen Köpfen erregt, aus welcher aber bei gehöriger Leitung derselben bald ein klarer, reiner und allgemeiner Geist hervorgeht, der sich Allen mittheilt und Allen dasselbe Ideal der möglichsten Vollkommenheit darstellt, nur daß Jeder durch eigne Ideenverbindung solches nach seiner Individualität und Lokalität anders modificirt und zu erreichen strebt. Ein solches Zusammentreten übertrifft bei weitem den Nutzen des Reisens selbst.

Ist eine Anstalt zu diesem Rufe gelangt, so wird sie nicht bloß Lehrlinge herbeiziehen, sondern auch Meister, denen sie Unterhaltung und Vortheil genug gewähren muß, um sie auf längere Zeit an sich zu halten. Dies thut vorzüglich große Wirkung auf die noch minder Festen, befestigt sie in ihrem Glauben, ver=

stärkt ihr Bestreben und wirft ein reizenderes Licht auf das Ideal, welches die Lehre ihnen hier aufgestellt hat.

Wären Anstalten dieser Art einmal dahin gelangt, so würde sich von ihnen aus, die Wissenschaft auf die sicherste Weise über die civilisirte Welt verbreiten; die Praxis durch solche bald eine bessere Richtung und mehrere Sicherheit bekommen; veraltete, den Ackerbau durchaus niederdrückende Einrichtungen durch bessere Einsicht der Regierenden aufgehoben, und so Reichthum über die Fluren und Wohlstand über die Völker ergossen werden. Hier gebildete und von Liebe für vollkommenere Landwirthschaft begeisterte Männer würden als Apostel derselben in die Welt ausgehen und den Glauben durch Lehre und Thaten, durch Weissagung und Wunder verbreiten.

Ueber die Lehre und das Studium der Landwirthschaft vergl. Annalen des Ackerbaues, I. Bd. S. 227.

In welch vollkommener Weise Thaer diese seine sich selbst gestellte Aufgabe gelöset hat, dafür giebt die Geschichte der Akademie zu Möglin und ihrer Wirksamkeit genugsam Zeugniß. Ihre Einrichtung, die enge Verbindung, in welcher Schüler und Lehrer mit einander standen, das Familienleben als der patriarchalische Mittelpunkt des Zusammenseins, leben noch im Gedächtniß Vieler und sind durch mündliche Tradition fortgepflanzt. In der Literatur hat die Organisation der Mögliner Anstalt durch W. Körte in „A. Thaers Leben" Darstellung gefunden. — Im Jahr 1806 in schwerer Zeit und mit großen Opfern von Thaer gegründet, zählte die Anstalt bis zum Jahr 1828, dem Todesjahr Thaer's, 323 Schüler. Von 1828 bis 1861 stand sie unter der Leitung von Albrecht Philipp Thaer und zählte während dieses Zeitraumes 454 Schüler, also insgesammt bis zu ihrer Aufhebung 777 Schüler, von welchen die meisten ein Jahr blieben. Der Grund der Aufhebung der Mögliner Akademie war die pekuniäre Unmöglichkeit für A. P. Thaer, die Anstalt mit Lehrkräften allen Erfordernissen der Neuzeit gemäß, und in Concurrenz mit den neuentstandenen Staatsanstalten auszustatten. Die geringe Staatsunterstützung von jährlich 1500 Thalern reichte dazu nicht aus. Während Waldau mit einem Aufwand von mehreren Hunderttausend Thalern zu gleicher Zeit gegründet ward, um sehr bald sich als lebensunfähig zu beweisen, hatte man im preußischen Ministerium damals kein Geld, um Möglin mit verhältnißmäßig sehr geringen Mitteln weiter zu erhalten — Mittel, welche das Abgeordneten-Haus bei seiner Geneigtheit, den landwirthschaftlichen Unterricht zu heben, gewiß nicht verweigert hätte, wenn sie überhaupt von ihm gefordert worden wären.

## Das Kapital.

§ 46.

Nächst der Fähigkeit des die Landwirthschaft betreibenden Subjektes ist das Kapital die wesentlichste Bedingung des Betriebes; denn der Vortheil und Erfolg steht bei gleichen Talenten des Betreibenden immer im Verhältniß mit dem dazu angelegten Kapitale. Deshalb ist auch nächst der Unfähigkeit der Subjekte der Mangel des in die Landwirthschaft belegten Kapitals der Hauptgrund ihrer Unvollkommenheit gewesen.

§ 47.

Wir verstehen unter Kapital im Allgemeinen das, was man nach dem gewöhnlichen Sprachgebrauche Vermögen nennt, ein jedes Gut, welches durch eigenen Gebrauch oder Verleihung an Andere dem Eigenthümer ein Einkommen oder Rente giebt, und sehen nicht darauf, wie es ursprünglich hervorgebracht worden, ob durch Natur oder durch Arbeit.

Die Meisten pflegen zwar nur den durch Arbeit hervorgebrachten und gesammelten Vorrath nutzbarer Güter — deren Werth durch das Geld repräsentirt und ausgedrückt wird — Kapital zu nennen. Aber theils ist der Antheil oft nicht auszumitteln, den die Natur oder Arbeit an einem Gute gehabt hat, z. B. bei einem Bergwerke, Steinbruche oder bei urbar gemachtem, der Natur durch Kunst abgewonnenen Boden; theils ist es dem jetzigen Zustande der bürgerlichen Gesellschaft, wo man den Boden, von der Natur dargeboten, nicht in Besitz nehmen,

sondern ihn allein gegen ein anderes eigentliches Kapital eintauschen kann, angemessener, auch den Grund und Boden zum Kapital zu rechnen. Ueberdem wird es uns so eine klarere Ansicht des landwirthschaftlichen Gewerbsbetriebes geben.

Der verewigte Kraus hat in seiner durch den Kammer-Präsidenten von Auerswaldt herausgegebenen Staats-Wirthschaft meines Erachtens am besten unterschieden, indem er den Werth der Landgüter zum Vermögen der Nation rechnet, aber nicht zum Verlag. Nirgends sind die gegenseitigen Verhältnisse der Landwirthschaft, des Staats- und des National-Vermögens klarer und praktischer behandelt, als hier; und ich würde meine Begriffe ganz in die seinigen gefügt haben, wenn ich dieses Werk vor Ausarbeitung dieses Kapitels gelesen hätte. Es wird aber jedem Leser leicht fallen, dieses zu thun. In Ansehung der Resultate kommen wir auf eins hinaus.

## § 48.

Das im Ackerbau angelegte Kapital ist nach dieser Bestimmung dreierlei Art: 1) das Grundkapital, 2) das stehende Kapital, 3) das umlaufende oder Betriebskapital.

## § 49.

### Grundkapital.

Das Grundkapital ist demnach dasjenige, wodurch sich der Landwirth in Besitz eines Landgutes gesetzt hat oder setzen kann. Es ist der Werth des in Besitz genommenen oder zu nehmenden Grundes und Bodens. Der allgemeinen Observanz nach und mit zureichendem Grunde werden auch die Wirthschaftsgebäude und alles auf dem Boden Feststehende hierher gerechnet. Außerdem aber auch alle dem Gute anklebenden Gerechtsame, sie mögen unmittelbaren Bezug auf die Landwirthschaft haben oder nicht.

Dieses Grundkapital oder der Werth des Landgutes ist nicht gleichbleibend, sondern veränderlich, theils durch äußere Umstände in Hinsicht seines Verhältnisses gegen den Werth anderer Dinge oder des Geldes; theils aber und hauptsächlich in und durch sich selbst. Die Werthsveränderungen letzterer Art nennt man Meliorationen oder Deteriorationen. Durch Meliorationen wird das in ein Gut belegte Kapital ebensowohl, als durch den Ankauf eines neuen Grundes und Bodens vermehrt.

## § 50.

### Stehendes Kapital.

Das stehende Kapital besteht in dem Werthe der zum Betriebe der Landwirthschaft nöthigen Dinge und ist zu deren Ankauf verwandt.

Es wird gewöhnlich das Inventarium genannt und dazu wird hauptsächlich das Zug- und beständige Nutzvieh, das Ackergeräth und Geschirr gerechnet. Nach dem Gebrauche einiger Länder werden dazu auch die Einsaat, die nach der Jahreszeit schon vollführte Bestellung des Feldes, und die von einer Ernte bis zur andern zum Wirthschaftsbetrieb erforderlichen selbstgewonnenen Konsumtibilien gerechnet. Eigentlich gehörte letzteres aber zu der folgenden Art des Kapitals.

## § 51.

### Betriebskapital.

Das umlaufende oder Betriebskapital, womit das Gesinde, die Arbeiter, die anzukaufenden Bedürfnisse, das wechselnde Mastvieh u. s. w. bezahlt werden, besteht in dem Geldvorrathe, welcher dazu in der Kasse bereit liegen muß, oder in den Natural-Vorräthen, die man liegen hat, um dieses Geld daraus lösen zu können.

Von diesem Kapitale muß aber auch die Erhaltung des vorhergehenden oder des Inventariums, welches seiner Natur nach sich immer verschlechtert bestritten

werden. Und endlich werden in der Regel daraus auch die Kosten genommen, welche zur Vermehrung des Grundkapitals oder zur Verbesserung des Gutes verwandt werden.

Dieses Betriebskapital ist die bewegende Kraft der ganzen Wirthschaft; von demselben wird die Arbeit bedingt, und diese ist es, welche eigentlich den Ertrag des landwirthschaftlichen Gewerbes hervorbringt. Daher steht dieser nächst den Talenten und dem Fleiße des Betreibers — besondere Glücks- und Unglücksfälle abgerechnet — immer im Verhältniß mit jenem Kapital.

Die Schwierigkeit und die Kostbarkeit, dieses Kapital zu erhalten, die Höhe der Zinsen, welche dafür gezahlt werden müssen, oder die Gelegenheit, mit seinem Kapitale in andern Gewerben einen höheren Gewinn machen zu können, sind das, was die Landwirthschaft, und folglich die Produktion des Grundes und Bodens am meisten zurückhält. Dagegen wird jede Erleichterung in der Erlangung dieses Kapitals und jeder Anreiz, seine Kapitale in dieses Gewerbe zu belegen, den Zustand der Landwirthschaft am sichersten heben. Und da hierdurch nothwendig eine höhere Produktion bewirkt wird, so muß durch die Wohlhabenheit des Landmannes und durch den Gewinn, den ihm sein Gewerbe giebt, — indem er nämlich dadurch nur bewogen werden kann, sein erworbenes Vermögen in seinem Gewerbe stehen zu lassen, — Ueberfluß und Wohlfeilheit der Produkte gegen die Meinung der meisten Kurzsichtigen bewirkt werden.

## § 52.

### Renten dieser Kapitale.

Um einen klaren Begriff vom landwirthschaftlichen Gewerbe zu bekommen, ist es nöthig, diese Kapitale und die Renten, welche sie geben, wohl abzusondern.

Das Grundkapital oder der Werth des Gutes kann nur als ein mit höchster Sicherheit auf Zinsen belegtes Kapital angesehen werden, und muß diejenigen Zinsen geben, die man von einem solchen, bei der möglich höchsten Sicherheit erhalten kann. Ein Mehreres kann man von selbigem nicht verlangen.

Das stehende Kapital oder das Inventarium — obwohl wir annehmen, daß es vom Betriebskapitale in immer gleichem Zustande erhalten werden müsse, weshalb man es unter dieser Bedingung auch eisern nennt — ist doch immer mehreren Gefahren als das vorhergehende oder der Grund und Boden ausgesetzt; indem es Unglücksfällen unterworfen ist, bei denen der Eigenthümer desselben zu verlieren Gefahr läuft, weshalb man auch häufig durch Assekurationen solches zu sichern pflegt. Wären die Zinsen des Grundkapitals zu 4 Prozent anzunehmen, so müßten sie für dieses schon zu 6 Prozent berechnet werden.

Das umlaufende oder Betriebskapital ist den größten Gefahren unterworfen, ist die Bedingung des ganzen Gewerbes, und erfordert zu seiner Verwaltung große Aufmerksamkeit und Kenntnisse. Deshalb muß es, wie das Betriebskapital jedes Gewerbes, hohe Zinsen tragen und mindestens zu 12 Prozent angesetzt werden. Denn hierin besteht der Vortheil, der eigentlich aus dem Gewerbe hervorgeht.

Wenn demnach ein Eigenthümer sein Gut selbst bewirthschaftet, so muß er wohl unterscheiden, wie er den Ertrag seines Gutes als Rente dieser verschiedenen Kapitale zu berechnen habe. Den Grundwerth seines Gutes würde er auch verzinst erhalten, wenn er es verpachtete oder verkaufte und das Kapital anderwärts sicher belegte. Dasselbe wäre der Fall mit dem Inventarium, wenn er es etwa unter gleicher Unsicherheit einem Andern überließe. Die Zinsen beider müssen also vom Ertrage der Wirthschaft abgezogen werden, und was dann bleibt, ist der reine Erwerb der Wirthschaftsführung, der aus dem angelegten Betriebskapital hervorgeht und der mit diesem in Verhältnissen steht, wenn man gleiche Kenntnisse und Fleiß voraussetzt. Wollte man noch genauer unterscheiden, so könnte man noch ein besonderes Kapital gesammelter Kenntnisse — welches allerdings

nur durch Anstrengung und Aufwand gleich andern Kapitalen erworben wird — annehmen; und wenn z. B. ein geschickter Wirthschaftsverwalter einen über Verhältniß jener sämmtlichen Kapitale hinausgehenden Ertrag durch seine Geschicklichkeit hervorbrächte, so wäre der Ueberschuß seinem Kenntnißkapitale zuzuschreiben.

## § 53.

Durch diese genaue Unterscheidung wird der höchst fehlerhafte Schluß vom Ertrage eines Landgutes auf dessen Werth vermieden und wiederum das Schwankende der Erwartungen, die man sich nach dem Grundwerthe des Gutes oder vom Ertrage der Wirthschaft macht, fester bestimmt.

## § 54.

### Verhältnisse dieser Kapitale gegen einander.

In welchem Verhältnisse diese Kapitale gegen einander stehen müssen, läßt sich nicht im Allgemeinen bestimmen, sondern nur in jedem einzelnen Falle nach genauer Erwägung der Lokalitäten. Nur dieses: wer ein beschränktes Kapital besitzt, wird als Landwirth um so besser fahren, je mehr er davon als Betriebskapital zurückhält und deshalb die Anlage des Grund- und selbst des stehenden Kapitals nicht zu hoch macht. Denn der reine Ertrag des Gewerbes richtet sich weniger nach dem Umfange der Wirthschaft, als nach der Summe der auf ihren Betrieb verwandten Kosten.

Es versteht sich jedoch von selbst, daß diese Anlage ihre Grenzen habe, die aber viel weiter hinausliegen, als man wähnt.

Ich sage, als Landwirth, denn der Güterhändler hat ganz andere Regeln in seinem Gewerbe zu befolgen, welches zu gewissen Zeiten und unter gewissen Konjunkturen allerdings noch vortheilhafter als der Betrieb der Landwirthschaft war.

In England, wo merkantilischer Kalkul und Scharfsinn sich am meisten über alle Gewerbe verbreitet hat, nimmt man an, daß das Betriebskapital, worunter man aber daselbst das stehende Kapital immer mit begreift, sieben- bis neunmal so stark sein müsse, als die Zinsen des Grundkapitals, oder die Landrente. Wer ein Gut von jährlich 1000 Rthlrn. pachtet, muß 7- bis 9000 Rthlr. disponibles Vermögen haben. Man berechnet dann den Gewinn seines Gewerbes nicht nach der Pacht, sondern nach diesem Betriebskapitale, und nimmt an, daß man 12 Prozent, davon haben müsse, von 9000 Rthlrn. also 1080 Rhlr. über die Pacht. Ist er Eigenthümer, so zieht er vom reinen Ertrage erst jene Pacht oder Landrente ab, die er, ohne Wirthschaft zu betreiben, auch haben könnte und das Uebrige rechnet er als Gewinn des Gewerbes. Er wird aber nie so fehlerhaft schließen: Weil mir die Wirthschaft auf diesem Gute 1080 Rthlr. einträgt, so ist der Kapitalwerth des Gutes gleich der Summe, die ich durch Multiplikation mit 25 aus jenem Wirthschaftsertrage erhalte. Und hieraus erhellt, wie fehlerhaft es sei, aus dem Ertrage eines Gutes direkt auf dessen Werth zu schließen, wie dennoch bei den gewöhnlichen Anschlägen geschieht. Man sucht den Fehler zwar durch einen andern Fehler wieder auszugleichen, indem man den Ertrag weit geringer annimmt, als er bei einer gehörigen Bewirthschaftung sein könnte. Nichtsdestoweniger aber bleibt diese Veranschlagung unbestimmt, verleitend und von den nachtheiligsten Folgen für das Gewerbe.

Selbst das stehende Kapital — obwohl dessen verstärkte Anlage zum Ertrage der Wirthschaft Vieles beiträgt — kann doch bei beschränktem Vermögen zu groß gemacht werden, wenn dadurch das umlaufende Kapital zu sehr geschwächt wird. Durch eine zu große Verwendung auf den Ankauf des Viehes hat sich Mancher außer Stand gesetzt, gehöriges Futter für selbiges bauen zu können.

## § 55.

Das Betriebskapital giebt oft einen Ertrag, den man häufig übersieht, indem solcher nicht baar in die Kasse zurückkommt, sondern unmittelbar zum Grundkapitale

geschlagen, oder zur Verbesserung des Gutwerthes angelegt wird. Wird Geld oder Arbeit direkt auf Meliorationen verwandt, so fällt es zwar bei genauerer Rechnungsführung wohl in die Augen; weniger aber, wenn man durch Aufopferung eines Theiles des Ertrages die Kraft des Bodens vermehrt, indem man statt einer verkäuflichen Frucht, die den Boden erschöpft, eine andere baut, die seine Kraft nicht nur erhält, sondern auch durch Umwandlung in Dünger beträchtlich vermehrt. Weil aber hierdurch das Betriebskapital zum Vortheile des Grundkapitals vorerst vermindert wird, so muß jenes um so höher sein oder beständigen Zufluß erhalten.

Hierin liegt eigentlich der Grund, warum man sagt, daß bei dem Uebergange zu einem besseren Ackersystem, insbesondere auf erschöpftem Boden, immer Verlust sei. Es ist aber kein Verlust, sondern eine Anlage in das Grundkapital, die, mit gehöriger Ueberlegung gemacht, allemal einen großen Gewinn giebt. Jedoch kann sie das Betriebskapital, wenn es zu schwach angelegt ist und keine Zuschüsse erhält, leicht erschöpfen. Solche Verbesserungen vermehren in der Regel den Kredit nicht gleich und deshalb ist Mancher dadurch banquerott geworden, dessen Kredit schon vorher zu sehr gespannt war, wenn er im Uebrigen gleich richtig verfuhr. Der Fehler lag nur darin, daß er etwas Größeres unternahm, als wozu sein Betriebskapital reichte.

So werden aus Mangel dieses Kapitals fast alle großen Verbesserungen gehindert, um so mehr, je größer die Güter sind. Die Unvermögenderen können es nicht finden, weil der Kapitalist in der Verwendung auf Verbesserungen keine Sicherheit findet. Die reicheren Gutsbesitzer glauben es nicht zu können, weil sie sich zu einem Aufwande gewissermaßen verpflichtet halten, der ihre Rente mindestens konsumirt. Sie denken nur auf den jährlichen baaren Geld-Ertrag und wollen diesen in keinem Jahre geschmälert haben, gleich als lebten sie von Leibrenten und ginge sie das Kapital nichts an. Noch Andere wollen es nicht, weil sie vom Einkommen und Kapitale einen einseitigen Begriff haben und sich darunter nur baares Geld, was zinsbar belegt werden kann, denken. Daher geldgeizige Wirthe in der Regel immer schlechte Wirthe sind und es am deutlichsten beweisen, daß Geiz die Wurzel alles Uebels sei.

## § 56.

### Wie dem Gewerbe das Betriebskapital am besten erhalten werde.

Wenn in einem Staate, der an sich arm ist, oder in welchem doch nur ein im Ganzen geringes Kapital der Landwirthschaft gewidmet ist, diese sich heben soll, so muß man solche Einrichtungen treffen, daß dieses geringe Betriebskapital möglichst in Thätigkeit komme und sich nicht noch mehr vermindere. Letzteres geschieht aber, wenn es zum Ankauf von Gütern verwandt wird, und gerade dadurch geht es für das Gewerbe verloren. Deshalb ist es wohl besser, wenn der Grundeigenthümer Grundeigenthümer bleibt und nur seine Rente zieht, der Wirthschaftsbetreibende aber nur Pächter ist. Weil aber jede Zeitpachtung so mißlich für beide Theile und durch die nothwendige Aussaugung so schädlich fürs Ganze ist, so kann Nichts so gut wie Vererbpachtungen jenes Problem der Staatswirthschaft lösen. Und damit jede Portion jenes Kapitals, wie sie sich in einzelnen Händen befindet, zur Thätigkeit komme, muß die Größe der Erbpachtungen mannigfaltig verschieden sein, so daß Jeder Etwas finde, was seinen Kräften angemessen ist und Keiner verleitet werde, Etwas zu übernehmen, was diese übersteigt.

## § 57.

Es erhellt hieraus von selbst, daß sich ohne Kapital oder nachhaltigen Kredit das landwirthschaftliche Gewerbe nicht glücklich betreiben lasse, und daß jeder Versuch, dieses zu thun, jämmerlich ablaufe, und das Gewerbe auf der niedrigsten Stufe erhalte.

Dem selbst Arbeitenden ist sein Arbeitsvermögen gewissermaßen sein Betriebskapital. Indessen muß auch er so viel Kapital haben, als er braucht, um sich zu erhalten, bis er das Produkt seiner Arbeit verkaufen kann. Er darf aber, ohne sich ein anderes Kapital gesammelt zu haben, nicht weiter gehen, als jenes für sich reicht. Deshalb finden wir, daß ganz kleine Bauern sich forthelfen, größere aber, wenn sie völlig arm sind, nie aufkommen. Wahr bleibt es indessen, daß ohne allen gesammelten Vorrath das Arbeitsvermögen im Ganznn geringer benutzt wird.

Derjenige, welcher kein Geldkapital oder nur ein unbedeutendes neben einem beträchtlichen Kenntnißkapitale besitzt, wird aus diesem vorerst den größten und sichersten Vortheil ziehen, wenn er das Gewerbe für Andere betreibt. Dies hat allerdings größere Schwierigkeiten, als für sich selbst zu wirthschaften. Diese werden sich aber immer mehr vermindern, so wie sich die auf feste Gründe gestützte Wissenschaft mehr verbreitet, indem dadurch eine richtigere Schätzung der wahren Talente bewirkt und durch festere Bestimmung der bisherigen schwankenden Meinungen den Mißverständnissen vorgebeugt wird, die sich jetzt so häufig zwischen dem Eigenthümer und dem Vorsteher der Wirthschaft ereignen.

Vorstehender Abschnitt über die Lehre vom „Kapital" kann noch heut zu Tage fast ohne Aenderung in all seinen grundlegenden Gedanken und Folgerungen zur Richtschnur dienen, sowohl für den praktischen Landwirth, als auch zur Klärung der Begriffsverwirrung, welche in der Nationalökonomie und Finanzwissenschaft besonders durch Ricardo in der Lehre von der Grundrente angerichtet ist. Thaer betrachtet — und er ist der Erste, welcher diesen Gedanken in der Wissenschaft scharf ausgesprochen hat — den Grund und Boden und dessen Werth als ein Kapital und die Rente gleich einer jeden andern Kapitalsrente. Weder die Physiokraten noch Adam Smith haben sich so deutlich darüber geäußert. Letzterer nimmt stets noch einen „Monopolpreis" an, welchen der Grundeigenthümer in seiner rent of land beziehe. Jene einfache Anschauungsweise Thaer's gestattet insofern bedeutende Consequenzen, als sie auch den Begriff der Grundsteuer völlig klar stellt. Durch die interessante, spitzfindige und doch falsche Auffassung Ricardo's der Grundrente als einer „freien Gabe der Natur", eine Auffassung, welche die nationalökonomische Schule nach ihm völlig beherrscht hat, und von welcher auch Thünen geblendet worden, wurde bis in die Gegenwart hinein arge Verwirrung gebracht. Während Adam Smith als ein eminent praktischer Mann nur von der aus dem Leben gegriffenen Pachtrente spricht, so versuchten nun, wenn auch vergeblich, Rau und seine Nachfolger, diese Pachtrente mit der Ricardo'schen „reinen Grundrente" in Parallele zu setzen. Man verwechselte geradezu den Pachtpreis für eine bestimmte Quadratfläche Landes und die Verzinsung des Kapitalwerthes, welchen der Grund und Boden repräsentirt. Man sprach von hoher Grundrente in Belgien, England, während daselbst der Geldkapitalswerth des Bodens sich etwa nur zu 2 Prozent verzinset, und von niedriger Grundrente in Rußland und Ungarn, während dort die Verzinsung des Grundkapitales auf 6 und mehr Procent sich erhebt; praktisch ausgedrückt lautet die einfache Wahrheit: „man kauft in Belgien und am Rhein theuer, in Posen, Ungarn billig." — Es bildet sich aber aus diesem Irrthum theoretischer Anschauung auch eine falsche finanzielle, nämlich: eine Besteuerung des Grund und Bodens als eine Besteuerung „jener freien Gabe der Natur" aufzufassen, während sie doch gleich den Zinsen einer zur ersten Stelle eingetragenen Hypothek anzusehen ist, also den Kapitalswerth des Gutes, mithin den Besitzstand des Eigenthümers vermindert. (Vergleiche darüber A. Thaer's System der Landwirthschaft § 325.) Erst der Amerikaner Carey hat wieder die alte Thaer'sche Anschauung des Grundkapitales zur Geltung gebracht, und auch in finanziellen Kreisen beginnt bereits eine Reaction gegen das Ideal einer Grundsteuer Platz zu greifen.

Aber auch für die rein praktische Frage der Rente aus dem Betriebe der Landwirthschaft sind die Angaben, welche Thaer in den vorstehenden Paragraphen bietet, maßgebend; vielleicht mit dem Unterschiede, daß man die Verzinsung des reinen Grundkapitales in Deutschland nicht mehr auf 4 Procent annehmen darf, sondern etwa auf 3 Procent, und für das umlaufende Kapital bei intensivem Betriebe mit künstlichen Düngern, technischen Gewerben und Hochmast eine Rente von 15 Procent verlangen muß. Besser aber scheidet man heut die Verwendungen für künstliche Dünger gänzlich aus der allgemeinen Rechnung der Rente des Betriebskapitales aus und verlangt Amortisation der Auslagen, je nach der Schnelligkeit der Wirkung der Dünger innerhalb eines oder zweier Jahre; außerdem aber

eine Verzinsung wie die obige, welche auch nur dem größeren Risico nach Jahreswitterung und Produktenpreisen entsprechen würde.

Man hört oft sogar von Männern, welche es verstehen sollten, insofern sie zu Gesetzgebern berufen sind, von einer allgemeinen „Verzinsung des landwirthschaftlichen Kapitales" sprechen, und dabei werfen sie die höchst ungleichen Renten des Grundkapitales, des stehenden und umlaufenden Betriebskapitales zusammen. In England kann eine solche Vermengung des hohen Pachtpreises, welchen ein Pächter zahlt, und der sehr geringen Verzinsung des Bodenwerthes eines Entailbesitzers nicht vorkommen: man denkt auch in den nicht landbautreibenden Kreisen daselbst richtiger über landwirthschaftliche Fragen als in unserm Vaterlande. Wenn ein Pächter heut zu Tage eine Pachtung weder übernehmen wird noch kann, in welcher er nicht mindestens 10 Procent von seinem Kapitale als Zinsgenuß und Unternehmergewinn bezieht, so kann man doch deshalb nicht sagen: die Rente aus der Landwirthschaft betrage 10 Procent, ebenso wenig wie man sagen kann: sie betrage 3 Procent, wenn der Fiscus oder ein Majoratsherr sich nur 3 Procent von neuen Ankäufen von Grund und Boden rechnen dürfen.

Wenn auch das zur intensiven Bewirthschaftung eines Landgutes erforderliche Betriebskapital in Deutschland noch keinen so feststehenden Regeln unterworfen ist, wie in England, so vermögen wir doch aus den Domänenpachtungen und den bei denselben geforderten Vermögensnachweisungen einige desfallsige Schlüsse zu ziehen. Bei geringem Boden, d. h. welcher etwa 20 M. Pachtpreis per Hectar bringt, wird ein Vermögensbesitz von 150 M. per Hectar ausreichen, bei mittlerem Boden, d. h. 40 bis 50 M. Pacht per Hectar 300 M. Capital, und bei gutem Boden, d. h. 80 M. Pacht und darüber etwa 400 M. — Vermögensbesitz und Betriebskapital sind aber noch keineswegs beim Pächter gleichbedeutend. Neigung und Befähigung des Subjektes bestimmen wesentlich die Intensität des Betriebes unter sonst gleichen Boden- und mercantilen Verhältnissen. Sind technische Gewerbe und die damit verbundenen Baulichkeiten, Maschinerien u. dgl. zu übernehmen, so tritt für diese noch eine besondere, oft sehr hohe Ausgleichung ein. Es erscheint dadurch das Betriebskapital in unsern Zuckerrübendistricten weit ansehnlicher, als in England auf gleicher Fläche, weil in jenem Lande niemals technische Gewerbe mit dem Ackerbau verbunden werden.

---

Es ist hier der Ort, über das Credit- und Versicherungswesen einige Worte beizufügen. Noch in der Kindheit der Entwickelung liegend zur Zeit, als Thaer sein Lehrbuch schrieb, haben sich beide Sphären der Kapitalsbewegung im Laufe dieses Jahrhunderts in Deutschland auf so schnelle Weise entwickelt, wie in keinem andern Lande Europas. Das Creditwesen, welches dem Landbau mächtige Kapitalien zugeführt hat, und das Versicherungswesen, welches sie vor Zerstörung bewahrt, und dem Einzelnen sein Eigenthum schützt und garantirt. Es wäre auch ohne diese Hilfe einer in allen ihren Gliedern arbeitenden Nation unmöglich gewesen, daß der deutsche Landbau von der sehr dürftigen Stufe, auf welcher er zu Anfang des Jahrhunderts stand, sich so rasch den gesegneteren Ländern des westlichen Europas ebenbürtig erhoben hat. Erhoben hat trotz der Barbarei, mit welcher während der Zeit der französischen Occupation nach dem Jahre 1806 Napoleon Preußen geflissentlich ausgesogen hat; erhoben trotz der Opfer ohne Gleichen, welche dieses Land und seine verarmten Land- und Stadtbewohner 1813 gebracht, um sich selbst und seine ihm damals noch feindlich entgegenstehenden deutschen Brüder wieder frei zu machen. Im Jahr 1807 war durch Mangel an Kapital der Ackerbau fast zum Stillstand gekommen, und 1813—14 durch Mangel an Arbeitskraft. Die Bildung des deutschen, besonders des norddeutschen landwirthschaftlichen Betriebskapitales kann man füglich erst vom Jahre 1815 an datiren; es ist also ein verhältnißmäßig kurzer Zeitraum, und doch welch enorme Summen cursiren jetzt in unsern landwirthschaftlichen Creditbriefen und Mobiliarwerthen!

Nach dem „Jahrbuch für die amtliche Statistik des Preußischen Staates" vom Jahre 1876 existirten zu Ende des Jahres 1874 in Deutschland 30 Grundcreditinstitute auf Gegenseitigkeit und 45 auf Actien errichtete, die ersteren mit 372 Millionen Thaler im Verkehr befindlicher Pfandbriefe (fast nur landschaftliche!), die letzteren mit 267 Millionen, zusammen also 639 Millionen Thaler an Pfandbriefen. — An öffentlichen Feuerversicherungsanstalten waren in Preußen im Jahr 1874 vorhanden 41 mit einer Versicherungssumme von 10.700 Millionen Mark; an Privat-Gegenseitigkeits-Gesellschaften im Jahr 1873 für Immobilien 85, für Mobilien 170 Anstalten mit einer Versicherungssumme von 1.103 Millionen Mark; an Actiengesellschaften 26 mit einer Versicherungssumme einschließlich aller Rückversicherungen von 30.738 Millionen Mark. Welcher Antheil an dieser Summe der Landwirthschaft zukommt, ist freilich schwer zu ermitteln, jedenfalls aber nimmt

die landwirthschaftliche Bevölkerung bezüglich ihres Vermögensbestandes in vollem Maße Antheil an den Segnungen dieser Einrichtungen. — Rein landwirthschaftliche Institute sind die Hagelversicherungsgesellschaften, von denen 1874 in Preußen 19 auf Gegenseitigkeit gegründete arbeiteten, mit einer Versicherungssumme von 510 Millionen Mark und 6 auf Actien mit einer Versicherungssumme von 683 Millionen Mark. — An Viehversicherungsgesellschaften werden im genannten Jahrbuch 14 erwähnt mit einer Versicherungssumme von etwa 25 Millionen Mark, klein im Verhältniß zum Viehkapital des Landbaues. — Für die Hagelversicherung verweise ich besonders auf das „Archiv des deutschen Landwirthschaftsrathes" 1877—78 Heft No. 12, auch bezüglich der Parallele zwischen Actien- und Gegenseitigkeits-Gesellschaften.

## Das Landgut und dessen Besitznehmung.

### § 58.

Wer mit den erforderlichen Neigungen, Talenten und Kenntnissen und mit dem nöthigen Kapitale zum Betriebe des landwirthschaftlichen Gewerbes ausgestattet ist, der muß sich nun drittens in den Besitz eines Landgutes setzen durch Kauf, Pacht oder Erbpacht, wenn er nicht etwa auf irgend eine andere Weise bereits Eigenthümer eines solchen ist.

Wir sehen keineswegs, wie manche Andere, den Besitz eines Landgutes als das erste und nothwendigste Erforderniß zur Ergreifung des landwirthschaftlichen Gewerbes an; indem man, vermöge der beiden erstern Bedingungen, immer im Stande sein wird, ein Landgut zu erwerben, und zwar in den meisten Fällen ein zweckmäßigeres und den Fähigkeiten des Subjekts sowohl und dessen Vermögen angemesseneres als ein schon besessenes zu sein pflegt. Auch halten wir keineswegs mit Andern den Besitz eines ererbten Landgutes für einen vollgültigen Beruf oder Motiv, sich der Landwirthschaft zu widmen, oder möchten es den Erben eines Landgutes zur Pflicht machen, dieses zu thun. Wir glauben vielmehr, daß derjenige, welcher keinen innern Beruf zur Landwirthschaft fühlt, für sich selbst und für das allgemeine Beste räthlicher handle, wenn er sich aus seinem Landgute auf irgend eine Weise eine gehörige Rente zu sichern sucht, solches aber einem Andern zu bewirthschaften überläßt. Jene Meinung über die Pflicht des Gutsbesitzers, sein Gut selbst zu bewirthschaften, konnte sich nur auf einen gewissen strengeren Begriff vom Lehnssysteme gründen, der gegenwärtig fast in keinem Staate Europa's mehr stattfindet und vom merkantilischen Geiste der Zeit verdrängt ist.

Vereinigt Jemand mit den übrigen Qualitäten den Besitz eines ererbten Landgutes und ist dieses seinen Verhältnissen angemessen und nicht zu heterogen mit der Idee, die er sich vom Betriebe der Landwirthschaft gemacht hat, so kann dieses allerdings ein starkes mitwirkendes Motiv sein, die Sache sehr erleichtern und ihr durch die Liebe zum väterlichen Grund und Boden und durch manche Nebenumstände höheren Reiz geben. Da wir aber hier den Landwirth rein in seinem Gewerbe und frei von allen Nebenbegriffen betrachten, so können wir auf diese Zufälligkeiten nicht Rücksicht nehmen.

### § 59.

#### Auswahl eines Landgutes.

Wer ein Landgut sucht, muß, um es auf das vortheilhafteste zu erhalten, weit umherschauen und sich nicht auf einen Distrikt, Provinz oder Staat beschränken, weil er um desto besser wählen kann, je mannigfaltiger die Gegenstände seiner Wahl sich ihm darstellen.

Wer Vaterlandsliebe besitzt, die sich auf Anerkennung wahrer Vorzüge der Verfassung gründet, wird hierin mit Recht eine Bestimmung finden, sich für ein Landgut in diesem Staate eher zu entscheiden. Aber eine bloße Vorliebe des Mutterlandes kann nicht in Betracht kommen, wenn von der Aufgabe die Rede ist, die der Landwirth als solcher zu lösen hat.

§ 60.

Dasjenige Landgut wird immer zu wählen sein, welches, nach gehöriger Erwägung aller Umstände, den möglich höchsten reinen Ertrag verspricht, versteht sich nach Verhältniß der Kräfte des Besitznehmers. Ein ganz vollkommenes, fehlerfreies und in allen Stücken den Wünschen entsprechendes Landgut wird man selten oder nie finden, und es kommt nur darauf an, in wie fern die Summe seiner guten Eigenschaften die seiner schlechten übersteigt, folglich auf eine genaue Würdigung und Gegeneinanderstellung beider.

§ 61.

Um diese Gegeneinanderstellung klar und deutlich zu machen, scheint mir folgende Methode zweckmäßig:

Wenn man sich im Allgemeinen für ein Gut bestimmt hat, oder wenigstens mit der Wahl darauf beruht, so nehme man seinen zuvor nach allgemeinen Grundsätzen ausgemittelten Werth zu 100 oder zu 1000 an, fange dann an, alle Nebenumstände zu untersuchen und zu würdigen, taxire die Vorzüge, die man außer dem eigentlichen Grund und Boden daran bemerkt, jeden zu gewissen Prozenten, nach möglichst richtiger Schätzung; man setze diese unter einander und summire alsdann, um wie viel dieses Gut über seinen eigentlichen Grundwerth höher zu schätzen sei. Dagegen bemerke man aber auf der andern Seite alle Nachtheile, die es hat, und alle Schwierigkeiten, die dem Betriebe höherer Wirthschaften entgegen stehen, taxire diese ebenfalls nach Prozenten und summire sie, so wird sich durch Abziehung der einen Summe von der anderen ergeben, um wie viel der nach seinem Flächeninhalt und Beschaffenheit des Bodens angenommene Werth durch solche Nebenumstände erhöhet oder vermindert werde.

Daß dies nicht mechanisch, sondern mit großer Ueberlegung und vorauszusetzenden Kenntnissen des ganzen Gewerbes geschehen müsse, versteht sich von selbst.

§ 62.

Es ist dem angehenden Landwirthe allerdings nicht zu verdenken, wenn er beim Ankauf eines Landgutes auf solche Eigenschaften Rücksicht nimmt, die seinen persönlichen Verhältnissen, seiner Neigung zu einer besonderen Wirthschaftsart und seiner Vorstellung eines besonderen Ideals entsprechen. Besondere persönliche individuelle Verhältnisse können es ihm höchst wichtig machen, ein Gut bestimmter Art und in einer bestimmten Lage anzukaufen. Wer aber einzig und allein auf sein zu betreibendes Gewerbe, wie wir hier voraussetzen müssen, Rücksicht nehmen will, muß sich kein Ideal von einem Landgute und von einer besonderen darauf zu betreibenden Wirthschaftsart machen und nur bloß danach trachten, ein Material aufzufinden, durch welches er seine Vorstellung realisiren könne. Vielmehr muß er, erst nachdem er das Gut aus anderen Gründen gewählt hat, die Wirthschaftsart, welche er darstellen will, bestimmen. Zufällig kann sich's freilich treffen, daß man ein Gut findet, was einer zuvorgefaßten Idee besonders angemessen ist; allein in der Regel wird die Wahl dadurch erschwert, beschränkt, und man wird von den Rücksichten abgeleitet, die man beim Kaufe zu nehmen hat, um einen möglichst vortheilhaften zu machen.

§ 63.

Vor Allem aber hat man dahin zu sehen, daß das anzunehmende Landgut mit dem Vermögen, welches man besitzt, in gerechtem Verhältnisse stehe. Es kommt aber hierbei nicht allein auf den Kaufpreis an, sondern auch auf den Ueberschlag der Kosten, die erforderlich sind, um die Wirthschaft so zu organisiren und so fortzuführen, daß daraus nach bestimmter Zeit der möglich höchste Gewinn hervorgehe.

Wenn wir hier überhaupt vom Gutsankaufe reden, so geschieht dies bloß in Rücksicht auf den eigentlichen Landwirth, der das zu erkaufende Landgut als ein

zu bearbeitendes Material ansieht, aus welchem er ein Produkt darstellen will, nicht aber als Handel zum Wiederverkauf, bei welchem man bloß durch den Umsatz Gewinn zu machen trachtet. Denn diese Handelsspekulation hat ganz andere Grundsätze und Regeln, als das landwirthschaftliche Gewerbe.

## § 64.

## Preis der Landgüter.

Der Preis der Landgüter ist sehr veränderlich. Seit einer langen Periode ist er bis zu dieser Zeit immer gestiegen, und von zwanzig zu zwanzig, oft von zehn zu zehn Jahren verdoppelt worden, so daß er nun zu einer Höhe kam, die vor fünfzig Jahren Jedem unglaublich geschienen hätte. Dieses ist eines Theils durch den vermehrten Geldumlauf dem gesunkenen Werthe desselben und dem folglich gestiegenen Preise aller Produkte beizumessen. Es ist aber auch nicht zu verkennen, daß andern Theils die vermehrte und sich weiter verbreitende Kenntniß des landwirthschaftlichen Gewerbes, der glückliche Erfolg mancher Verbesserungen, der höhere Ertrag verbesserter Wirthschaftssysteme und vielleicht nur die Ahnung einer noch höheren Vollkommenheit und eines den jetzigen weit übersteigenden Ertrages; dann aber auch die größere Neigung und Applikation zum Landleben, die unter der gebildeteren und wohlhabenden Klasse entstanden ist, eben so viel dazu beigetragen haben.

In so fern erstere Ursache, vermehrter Geldumlauf und gesicherter Kredit, den Preis der Güter in die Höhe getrieben hat, ist es wahrscheinlich, daß er in der nächsten Periode beträchtlich fallen werde, da Beides durch unglückliche politische Konjunkturen sehr geschwächt worden. Insbesondere wenn viele Güter auf einmal zum Verkauf gebracht werden müßten, könnte ihr Preis sehr fallen. Indessen darf man immer erwarten, daß die zweite Ursache — die verbreitete Kenntniß der Landwirthschaft — so stark entgegenwirken werde, daß dieses Sinken höchstens nur momentan sei. Und dies um so mehr, da beträchtliche Kapitale, die vorher in anderen Gewerben angelegt waren, derselben Konjunkturen wegen dem Grundbesitze und dem Ackerbau zufließen müssen. Auf jeden Fall wird nach einer Reihe von Jahren die zweite Ursache so mächtig wirken, daß der Werth der Grundbesitzungen noch steigen wird, wenn Ruhe, Zutrauen und freier Handel hergestellt sind. Ein übermäßiges Sinken der Produkte ist von einer stärkeren Produktion keineswegs zu besorgen, weil mit derselben auch die Konsumtion zunimmt.

Thaer hat die Periode von 1760 bis 1810 vor Augen; seine Worte gelten gleicherweise für die Periode von 1810 bis zur Gegenwart. Trotz der mannigfachen Geldkrisen, trotz Krieg und Frieden, gleichlaufend mit der Entwickelung der Verkehrswege und der Industrie, hat sich ein bald schnelleres, bald langsameres Steigen des Preises für Grund und Boden von Decennium zu Decennium herausgestellt, sowohl für Kaufpreis als für Pachtpreis; und die Zeiten, wo etwa ein Sinken eintrat, waren sehr kurz vorübergehend, auch traf der Preisherabgang weniger die Landgüter, als vielmehr solche Grundstücke, welche in falscher industrieller Spekulation gekauft waren. Daß einzelne Güter oftmals zu theuer bezahlt wurden und nachher billiger verkauft werden mußten, ist noch keineswegs als Maßstab des Sinkens von Grund und Boden zu betrachten, und wir dürfen nur die Gesammtheit der Käufe und Verkäufe einer Provinz oder eines Landes vor Augen haben. — Grund und Boden ist eben von der Natur in einer bestimmten räumlichen Ausdehnung dargeboten und kann nicht beliebig vermehrt werden, Kapital aber und Arbeitskräfte lassen sich vermehren und herbeiziehen: es kann deshalb als eine Art Naturnothwendigkeit angesehen werden, daß der Kaufpreis des Landes gegenüber dem von Kapital und Arbeit steigen muß, und sonach die eigentliche Rente des in Bodenwerth jetzt angelegten Kapitals geringer werde, als sie früher war. Sobald viele Menschen wünschen Grundeigenthümer zu werden, so schraubt die Concurrenz den Bodenpreis hoch, zuweilen so hoch, daß die bloße Grundrente gleich Null werden kann und nur die verwandte Arbeit noch einen mäßigen Arbeitsprofit abwirft, Beispiele, welche in den besten Weingegenden am Rhein nicht selten vorkommen. —

Nach Meitzen „der Boden und die landwirthschaftlichen Verhältnisse des Preußischen Staates 1868—71" stieg beispielsweise in neuerer Zeit vom Jahr 1834 bis 1859 der

Morgen Ackerlandes in den Flußthalgemeinden des Katasterverbandes Coblenz von 178 Thaler bis auf 334 Thaler, in Neuwied von 125 bis 272 Thlr., in Andernach von 128 bis 283, in Wetzlar von 58 bis 156 und in Kreuznach von 148 bis 314 Thlr.

## § 65.

Bei dem schwankenden Werthe des Geldes bleibt dieses aber immer ein unsicherer Maßstab zur Bestimmung des positiven Werthes des Grundes und Bodens. Einen weit sicheren und gleichbleibenden, allenthalben anwendbaren finden wir in einem solchen Produkte, welches sich seiner Unentbehrlichkeit wegen in gleicherem Verhältnisse mit dem Werthe aller übrigen Dinge auf die Dauer erhält. Dies ist das Getreide, — bei uns vorzüglich der Roggen, — und um eine feste Werthsbestimmung eines Landgutes zu setzen, ist es weit sicherer, zu sagen, es sei so viele Scheffel Roggen, als so viele Thaler werth. Wo man dann diesen so bestimmten Werth auf den nach den Zeitumständen veränderlichen Geldwerth reduciren will, da muß man das Durchschnittsverhältniß des Getreides zum Gelde in gewöhnlichen Jahren erforschen und kann dann leicht ausmitteln, wie viel das Gut nach dem jetzt bestehenden Geldwerthe gelten müsse.

Die neuere Statistik hat sich für größere Zeitperioden immer mehr dem Korn als dem Vergleichsmaß der Preise zugewandt; und zwar nicht Reduction des Kornes auf Maß, sondern auf Gewicht, wodurch die vier Hauptgetreidearten Europas Weizen, Roggen, Gerste und Hafer, sich viel näher stellen, als es dem Maße nach erscheint. — Mit Zugrundelegung des Roggenpreises und darnach Reduction des Silberwerthes auf die Gegenwart galt nach Meitzen zu Domslau in Schlesien die Hufe Landes im vierzehnten Jahrhundert durchschnittlich $135\frac{1}{8}$ Thlr. heutigen Geldes, um die Mitte des sechszehnten Jahrhunderts 200 Thlr., vor dem dreißigjährigen Kriege 350 Thlr. Während dieses verheerenden Sturmes sank sie bis auf 81 Thlr. und stieg erst allmählich in der Periode von 1700 bis 1739 bis auf 464 Thlr., sank während des siebenjährigen Krieges bis 373 Thlr. Danach erhob sich der Kaufpreis bis 1805 schnell bis zur Höhe von 723 Thlr. per Hufe, 1839 bis 1672 Thlr. und von 1840—60 bis zu 3006 Thlr.

Nach dem „Landbuch der Mark Brandenburg von 1375“ standen damaliger Zeit im Werthe einander gleich: 20 Schillinge brandenburgischen Silbers (der Schilling etwa = 1 Mark heutigen Geldes, Gesetz von 1871), ein Wispel Roggen, 12 Scheffel Erbsen, 2 Wispel Hafer, 16 Scheffel Weizen, 2 Schock Hühner. Eine Hufe, etwa 57 Morgen, gab damals an jährlichen Abgaben, Pacht, Bede, Zins zusammengenommen zuweilen 2 Wispel Roggen und darüber, für jene in der Agrikultur niedrig stehende Zeit eine schwere Abgabe, und doch gern gegeben. Im dreißigjährigen Kriege und bis 1640 fand sich kaum ein Bauer, welcher die Hufe umsonst nahm, und oft konnte nur eine zwangsweise Besetzung den Eigenthümer an dieselbe fesseln, der Grund der Leibeigenschaft.

Wie aber auch Rückgänge der Kornpreise in großen Perioden stattfinden und somit die statistische Rechnung stören können, beweiset, daß im Preußischen Staate der Scheffel Roggen von 1816—20 im Durchschnitt 85 Sgr. 9 Pf. galt, und von 1820—30 nur 41 Sgr. 7 Pf. Seitdem ist er erst sehr allmählich bis auf 67 Sgr. 5 Pf. in dem Decennium von 1860—70 gestiegen. Kein Wunder, daß in den Jahren 1816—20 zugleich mit dem wiederkehrenden Friedensvertrauen die Landgüter rapid im Kaufpreis stiegen, und daß in den zwanziger Jahren eine Noth unter den Landwirthen eintrat, welche die Kriegsnoth noch überstieg.

Durch die vermehrten Verkehrswege scheint eine so bedeutende Schwankung in den Getreidepreisen, wie noch vor fünfzig Jahren, in Europa nunmehr verhindert zu werden. Amerika, Ostindien senden ihre Zufuhren mit großer Sicherheit; und wie die Temperatur der gesammten Erdoberfläche sich im Jahresdurchschnitt gleich bleibt, wenn auch einzelne Orte sehr schwanken, so scheint es auch mit den Ernten zu sein. Die Gesammternte der Erde scheint in den einzelnen Jahren nicht erheblich zu differiren, wenn auch der Segen oder Mangel auf einzelnen Stellen ungleich vertheilt ist. Die Möglichkeit, den localen Mangel durch Zufuhren in kurzer Frist auszugleichen, wird auch nicht verfehlen, das landwirthschaftliche Gewerbe sichrer in seiner Jahresrevenue zu machen; der Landmann kann seinen Etat mit größerer Wahrscheinlichkeit entwerfen, besonders bezüglich der Körnerfütterung an das Vieh; die Gewinne werden in einzelnen Jahren nicht mehr so hoch sein, wie zuweilen in früheren Perioden, aber der Unterbilance ist ebenfalls mehr vorgebeugt, denn daß bei einer Kultur mannigfacher Früchte alle mißrathen, ist ebenso gegen den Gang der Natur, als daß sie alle gerathen.

## § 66.

### Werthschätzung eines Landgutes.

Der Werth eines Landgutes ergiebt sich: 1) aus der Größe des ganzen Areals und der einzelnen Theile; 2) aus der Güte des Bodens, die aus seinen Bestandtheilen und seinen physischen Eigenschaften eigentlich nur genau ausgemittelt, jedoch vorläufig aus verschiedenen, gleich in die Augen fallenden Anzeichen im Ganzen beurtheilt werden kann; 3) aus der Lage und den Verhältnissen der verschiedenen Pertinenzien gegen einander; 4) aus den äußeren Verhältnissen, Vorzügen und Gerechtsamen oder Belastungen und Dienstbarkeiten des Gutes, oder aus dessen unkörperlichen, relativen Qualitäten.

## § 67.

### Der Flächeninhalt.

Der Flächeninhalt eines Gutes und seiner einzelnen Theile kann nur durch eine geometrische Vermessung genau bestimmt und aus der Karte und dem Vermessungsregister ersehen werden.

Es macht bei hügeligem und bergigem Lande oft einen merklichen Unterschied, ob diese Vermessung nach der Wellenlinie der Oberfläche, oder horizontal und nach der Basis geschehen ist.

Man muß sich in einem Lande, dessen Feldmaß man nicht genau kennt, sorgfältig nach demselben erkundigen. Es sind leider! noch sehr wenige Maße vollkommen genau bestimmt. Denn wenn man auch weiß, wie viel Quadratruthen ein Ackermaß halte und aus wie viel Fußen eine Quadratruthe bestehe, so ist dennoch die Länge des Fußes unglaublich verschieden und eine unbedeutend scheinende Verschiedenheit desselben macht eine große Abänderung im Maße einer ganzen Ackerfläche.

Durch Einführung des metrischen Systems ist eine vergleichende Statistik über eine große Fläche von Europa jetzt mit Leichtigkeit ermöglicht, und es wäre nicht nur in dieser Beziehung allein zu wünschen, daß Oesterreich, England, Rußland und Nordamerika sich dem Verbande anschlössen. Von großem Werth sind für schnelle Umrechnungen im Kopf, bei Gesprächen und Reisen die sogenannten Reductionsfactoren, d. h. Getreidegewicht und Flächenraum in ihren Beziehungen zu einander; z. B. in runden Zahlen 200 kg per Hectar entspreche 1 Ctr. per Morgen, 80 kg per englischen und nordamerikanischen acre, 218 kg per russischer Dissätine, und 115 kg per österreichisches Joch.

## § 68.

### Maß nach der Aussaat.

Häufig aber sind Landgüter noch nicht vermessen, und diese Vermessung bei einer Kaufangelegenheit zu bewerkstelligen, ist unmöglich. Hier wird der Flächeninhalt nach gewissen Ackermaßen angegeben, die an sich selbst höchst unbestimmt sind, z. B. die Hufen; oder man kann doch keine Gewährleistung fordern, daß das Gut oder dessen Pertinenzien das angegebene Maß wirklich halte. Man nimmt deshalb in Ansehung des Ackerlandes zum Einsaatsmaß die Zuflucht, welches aber eine nicht minder unsichere Angabe ist. Hier muß man vor Allem erforschen, wie viel auf einer wohlbekannten Fläche an diesem Orte ausgesäet werde, und welche Grundsätze man in Ansehung der dichteren oder dünneren Aussaat nach Verschiedenheit der Güte des Bodens und seiner Bestellung befolge.

Daß man von der Richtigkeit der Aussaat-Angabe überzeugt sein, und daß man, wo dies nicht der Fall ist, mit der äußersten Vorsicht verfahren müsse, versteht sich von selbst.

Die Wiesen pflegen in solchen Fällen nach Fudern Heu angegeben zu werden, und Jedermann sieht ein, wie wenig dieses sagt.

In solchen Fällen muß man sich häufig nur auf sein Augenmaß, auf das Abschreiten und Abreiten und auf einen scharfen Ortssinn und Ueberblick verlassen.

Die Ausbildung dieses Talentes ist daher dem Landwirthe höchst wichtig und kann bei einer guten physischen Organisation, durch Uebung erlangt und unglaublich verstärkt werden. In Ermangelung desselben ist es oft nothwendig, einen andern geübteren, aber auch zuverlässigen Mann dabei zu Hilfe zu nehmen.

Mit diesem Talente kauft man oft um so vortheilhafter, da der Werth unvermessener Güter sehr unbestimmt zu sein pflegt und ihr Ertrag gewöhnlich nicht hoch getrieben worden ist.

## § 69.

In manchen Gegenden wird der Flächeninhalt zugleich mit der angeblichen Güte des Bodens — also ein zusammengesetzter Begriff — durch das Einsaatsmaß bestimmt. Man hat hier nämlich den — obwohl im Allgemeinen falschen — Grundsatz angenommen, daß der Acker nach Verhältniß seiner Güte und seines Reichthums stärker, der schlechtere und magere aber schwächer besäet werden müsse, weil jener viel, dieser wenig tragen könne. Auf einen Scheffel Einsaat rechnet man daher vom besten Boden vielleicht 45, vom schlechtesten Boden 200 und mehrere Quadratruthen. Ja man hat außer dem Ackerlande auch andere Pertinenzien, Wasser, Morast und Moor, nach solchen Scheffeln gewürdiget und aus der Summe dieser Scheffel die Größe eines Gutes, zugleich mit dessen Ertrag und Werth, bestimmen wollen. Wie unzuverlässig eine solche Angabe sei, mußte bald in die Augen fallen und sie hat gerade in den Ländern, wo diese Würdigungsart gesetzmäßig eingeführt und das Kataster darauf begründet war, allen Glauben verloren. Wo hingegen dieser Begriff weniger allgemein eingeführt ist und seine Unbestimmtheit weniger auffällt, da hängen kurzsichtige Landwirthe und Kameralisten noch wohl daran, so daß man sogar in den neuesten Zeiten in einem aufgeklärten Staate sehr drückende Abgaben nach dem Maße der Einsaat — und obendrein nach sehr unsicheren Angaben eines Jahres — bestimmt hat, indem man solche dem Werthe der Güter dadurch am angemessensten zu machen glaubte. Zuweilen hat man gar von der Aussaat rückwärts sich einen Begriff vom Flächenmaß gebildet und versteht unter einem Morgen, einem Joch, einem Tagewerk, keine bestimmte geometrische Fläche, sondern ein solches Stück Landes, wo man eine Quantität Getreide nach hergebrachter Gewohnheit einzusäen pflegt.

Wenn die Größe des gesammten Ackers durch das Aussaatsmaß angegeben wird, so versteht man entweder die sämmtliche Aussaat darunter, oder aber, was an einigen Orten häufiger geschieht, nur die Winterungsaussaat, folglich bei der Dreifelderwirthschaft nur den dritten Theil des Ackers.

Vorstehende beide Paragraphen sind noch heut zu Tage sehr beherzigenswerth bei Pachtungen und Ankäufen im Innern von Rußland. (Vergl. A. Thaer, System der Landwirthschaft § 350.) Aber auch in hochkultivirten Gegenden unseres Vaterlandes sind durch Parzellirungen oft arge Verwirrungen in das Ackermaß gebracht worden; und bei der Kleinheit mancher Grundstücke und der Unfähigkeit des Besitzers, sie zu vermessen, bei gleichzeitiger Rechnung nach neuem und landüblichem Maße, ist die Unsicherheit über die Größe eines Besitzthumes oft ebenso groß als die Gefahr, durch Processe in demselben gestört zu werden. Vergl. § 102.

## § 70.

### Beurtheilung der Güte des Bodens.

Die Güte des Bodens nach seinen chemischen und physischen Eigenschaften gründlich zu beurtheilen und seinen Werth und Ertrag zu bestimmen, ist eine der wichtigsten Aufgaben der Landwirthschaftslehre, die wir in dem Hauptstücke von der Agronomie zu lösen versuchen werden. Hier, wo wir nur von dem reden, was beim Ankaufen des Gutes — wo keine so genaue Untersuchung stattfindet — zu beobachten ist, müssen wir uns mit oberflächlichen, aber in die Augen springenden Zeichen behelfen.



## § 71.

Beim allgemeinen Ueberblick giebt der Wuchs der Bäume und Sträucher, wenn sie auf der Feldmark stehen, ihre Art, ihre Stärke und Gesundheit, ihre Bezweigung, die Reinheit ihrer Borke, eine der sichersten Anzeigen von der Güte des Bodens ab.

Sodann läßt sich von den wildwachsenden Pflanzen, selbst einer schädlichen Unkrautsart, auf die Fruchtbarkeit des Ackerlandes schließen; jedoch ist es nicht genug, daß sie einzeln und verkümmert darauf stehe, sondern sie muß in Menge und üppig darauf hervorkommen. So zeigt die kleine Feldistel (Seratula arvensis) einen fruchtbaren kräftigen Lehm an, der Huflattig (Tussilago petasites) einen thonigen, die Tussilago farfara und die wilde Brombeere einen mergligen Lehm an, der Hühnerdarm (Alsine media), die Gänsedistel (Sonchus oleraceus), der glattschotige Hederich (Sinapis arvensis) halten sich auf lockerm, kraftvollem Boden auf; wogegen der knotige Hederich (Rhaphanus raphanistrum) auch auf schlechtem, magerem Boden wächst. Der kleine gelbe Hopfenklee (Medicago lupulina) giebt von der mergligen Beschaffenheit des Bodens ein sehr gutes Zeichen. Der Graswuchs im Allgemeinen, wonach sich die sogenannten Boniteurs am meisten zu richten pflegen, ist ein höchst mißliches Zeichen, da er von der Witterung und frischem Dünger, selbst vom schlechten Stande der Früchte häufig abhängt.

Das Ansehen der jungen Saat ist ein sehr trügliches Merkmal, indem sie, früh und dicht gesäet, auf schlechtem Boden im Herbst und Frühjahr oft die auf besserem Boden beim oberflächlichen Ansehen übertrifft.

Man hat, um Käufer zu hintergehen, zuweilen übermäßig dicht gesäet.

Sicherer kann man von dem in Aehren stehenden Getreide und von der Stoppel auf die Güte des Bodens schließen, jedoch mit der Vorsicht, daß man die ganze Feldmark übersehe und sich nicht mit einem einzelnen Felde begnüge, wo durch zorzügliche Düngung und Kultur auf Kosten der übrigen Felder zuweilen ein üppiges Getreide bewirkt ist.

Auch ein Ueberstreuen der Wintersaat mit Chilisalpeter oder schwefelsaurem Ammoniak kann leicht eine Täuschung im Ertrage der Ernte und mit derselben einen falschen Schluß auf die Güte des Bodens hervorbringen.

Die schwarzbräunliche Farbe des Bodens, wenn er frisch gepflügt ist, ist ein Hauptmerkmal seiner Fruchtbarkeit; es sei denn, daß sie von Haid- und Moorboden herrühre. Auch die schwarzbräunliche Farbe des in den Furchen stehenden Wassers und des abgespülten Schlammes beweist Reichthum des Ackers.

Bei einiger Uebung erkennt man schon durch den Fußtritt und durch das Aufstoßen mit dem Stocke, selbst durch das Gefühl beim Ueberreiten, die verschiedenen Grade der Gebundenheit des Bodens, und ob zäher Thon, milder Lehm oder loser Sand darin prädominire; auch giebt dies die Beschaffenheit der Erdklöße, nach frischer Beackerung und die leichte Trennbarkeit oder der Widerstand älterer Klöße zu erkennen. Mittelst des Zerreibens zwischen dem Daumen und dem Zeigefinger kann man aber das Verhältniß des Thons zur grobkörnigen Kieselerde noch genauer schätzen lernen.

Die Tiefe der Ackerkrume erkennt man leicht durch das Einstoßen mit einem Stocke und an Gräben, wo die Erde eingeschossen ist, so wie man auch bei letztern die Art des Untergrundes erkennen kann, welche auch der Aufwurf des Maulwurfs angiebt.

Diese zuerst in die Sinne fallenden Kennzeichen müssen dann zu der genauern agronomischen Untersuchung, wenn man anders Zeit dazu hat, leiten.

## § 72.

Auch der wissenschaftliche Landwirth, der bestimmtere Begriffe von den Klassen und der Güte des Bodens hat und die mannichfaltigen Rücksichten kennt, welche man dabei zu nehmen hat, muß die gebräuchliche Klassifikation und die Ausdrücke

kennen, worin Empiriker im Allgemeinen oder provinziell die Bodenarten abtheilen und sie bezeichnen, damit er sie, besonders bei solchen Kaufunterhandlungen, verstehe.

## § 73.
## Gewöhnliche Klassifikationen des Bodens.

Allgemein und natürlich ist die Unterscheidung zwischen gutem, mittlerm und schlechtem Boden. Allein sie ist bloß relativ, und was man hier Mittelboden nennt, heißt dort guter und an andern Orten schlechter Boden. Man nimmt dabei nur auf den verhältnißmäßigen Grad der Fruchtbarkeit in jeder Gegend Rücksicht. Bald versteht man unter schlechtem Boden einen dürren, losen Sand, bald einen naßkalten, zähen Lehm. Auf die Möglichkeit, die mehrere oder mindere Schwierigkeit, letztern vielleicht durch Abwässerung zu verbessern, nimmt man wenig Rücksicht, und oft hat der gute Boden vor dem schlechten keinen andern Vorzug, als daß bisher mehrere Kultur und Düngung auf ihn verwandt worden, was freilich einen Unterschied in seinem jetzigen Werthe macht, aber doch oft mit geringern Kosten als der Unterschied im Anschlage beträgt, ersetzt werden kann. Die durch Observanz angenommene Klassifikation wird selbst von empirischen aber klügern Landwirthen in gewissen Distrikten für falsch anerkannt, indem sie oft sagen, daß sie ihren Mittelboden ihrem guten Boden weit vorzögen. Man hat häufig den zähen Thon in die erste Klasse, den mürbern, oft kalkhaltigen Lehm in die zweite Klasse gesetzt; an andern Orten aber diesen mit Recht über jenen geschätzt, vielleicht weil man dort bei Koppelwirthschaft mehr auf wilde Begrasung, hier allein auf Beackerung und Fruchtbau sah.

Zuweilen nimmt man die Ausdrücke schwerer, mittlerer und leichter Boden im gleichen Sinne mit jenem, zuweilen aber unterscheidet man und bezeichnet mit diesen nur die Bündigkeit und den Widerstand, den der Acker dem Pfluge und der Egge entgegensetzt.

## § 74.

Zuweilen wird der Boden im allgemeinen Durchschnitt nach der Vermehrung der Einsaat bei dem landüblichen Feldsysteme klassificirt, und man sagt, es sei Boden zum dritten, vierten, fünften und sechsten Korne. Man rechnet hier manchmal mit Einschluß, manchmal mit Ausschluß der Einsaat, und man muß die Stärke der Aussaat, auch ob man sie auf demselben Flächenraume jeder Bodenart gleich mache, kennen, um aus diesen ohnehin zu schwankenden Angaben Etwas zu schließen. Es hängt aber der Ertrag überhaupt mehr vom Düngerstande als von der Grundbeschaffenheit des Bodens ab.

## § 75.

Eine der gebräuchlichsten Klassifizirungsarten des Bodens ist die nach den Früchten, welche er bei dem eingeführten Ackersysteme, gewöhnlich der Dreifelderwirthschaft, getragen hat und der angenommenen Meinung nach mit dem größten Vortheil tragen kann. Hier pflegt man folgende Klassifikation zu machen:

1) Weizenacker, welcher nach der Brache Weizen vortheilhafter als Roggen trägt: kann er nach der Dreifelderordnung in sechs Jahren zweimal Weizen tragen, obwohl er nur eine Düngung erhält, so nennt man ihn

a) starken Weizenboden, der in diesem Sinne wohl nur in angeschwemmten Stromniederungen vorkommt;

b) Weizenacker schlechthin, wenn er nur nach der Düngung Weizen und nach der zweiten ungedüngten Brache Roggen tragen kann.

2) Gerstacker. Bei dieser und der folgenden Klasse wird nicht auf die erste oder Winterfrucht, sondern nur auf die zweite oder Sommerfrucht Rücksicht genommen. Man unterscheidet auch hier:

a) starken Gerstboden, der bei sechsjähriger Düngung zweimal nach der Winterung Gerste trägt. Da Manche annehmen, daß ein solcher Boden sich in der ersten Saat auch zum Weizen qualifizire, so setzen sie ihn mit diesem in eine Klasse. Andere aber unterscheiden ihn richtiger davon, indem mancher Boden der Gerste ungemein zuträglich, für den Weizen aber nicht geeignet sein kann, daß er ihn mit größerem Vortheil als Roggen trüge. Dagegen kann der gebundene, dem Weizen mehr als dem Roggen zusagende Boden für die Gerste minder geeignet sein und mit weit größerem Vortheil in jeder Saat Hafer tragen;

b) schwacher Gerstboden, der nur in der zweiten Frucht nach dem Dünger Gerste trägt, den man in der vierten aber Hafer, obwohl mit geringem Erfolge, tragen läßt.

Wo große und kleine Gerste gebaut wird, nennt man jenen auch großen Gerst-, diesen kleinen Gerstboden.

3) Haferacker, welcher nach der Winterung Hafer trägt. Eigentlich gehört in diese Klasse nur der zähe, sogenannte kaltgründige Boden; denn jeder andere, der mit Vortheil Hafer trägt, wäre bei gehöriger Kultur auch im Stande, Gerste zu tragen. Im allgemeinen setzt man aber auch denjenigen Boden in diese Klasse, den man für Gerste zu leicht oder zu lose hält. Man unterscheidet

a) starkes Haferland, welches bei neunjähriger Düngung jedesmal nach der Winterung, also dreimal Hafer trägt;

b) mittleres Haferland, welches man im achten Jahre nach der Düngung ruhen läßt;

c) schwaches Haferland, dem man nur einmal unter diesen Umständen Hafer abnimmt.

4) Roggenacker, welcher in der Dreifelderwirthschaft nur alle drei Jahre Roggen trägt, nach demselben aber keine Kraft zu einer andern Frucht mehr hat, sondern zwei Jahre ruhen muß.

Sechsjähriges, neunjähriges und zwölfjähriges Roggenland nennt man solches, welches nur alle sechs, neun oder zwölf Jahre mit Roggen bestellt wird und außerdem ruht. Hierzu gehört das entfernte Außenland, welches nie Dünger erhält und dessen schlechte Qualität dann mehrentheils nicht von seiner Grundbeschaffenheit, sondern von diesem Düngermangel herrührt. Die Kraft, welche die Natur diesem Lande durch die Grasnarbe, oder die ihm der verstreute Weidemist der Schafe giebt, wird durch die Roggensaat sogleich wieder ausgesogen und so der Boden in dem unfruchtbaren Zustande erhalten.

So viel Schwankendes diese Klassifikation auch hat, so ist sie doch unter den gewöhnlich angenommenen noch die genaueste und zugleich die, welche den meisten Anschlägen zum Grunde liegt. Deshalb muß sie ein jeder Landwirth kennen, der seiner Beurtheilung des Bodens auch bestimmtere Begriffe unterzulegen weiß, sich aber in jeder Gegend, wohin ihn das Schicksal führt, genauer erkundigen, welchen Boden man nach seinen physisch-chemischen Beschaffenheiten in jede dieser Klassen zu setzen pflegt.

Als die erste wissenschaftliche Bearbeitung dieses Themas muß die Schrift Thaer's gelten: „Versuch einer Ausmittelung des Reinertrages der produktiven Grundstücke. 1813". Hierauf gründet sich die Bodenclassifikation in dem Entwurf von 1815 (vergl. Bemerkung zu § 43), welche den gesammten Landumlegungen und Auseinandersetzungen in Preußen mit bestem Erfolge bis heute zu Grunde gelegt worden ist. Gerade daß es vermieden worden ist, Geld und Münzen in die Berechnung der Erträge vom Boden zu bringen, hat die Separation so erleichtert! Es läßt sich weit eher eine Werthscala zwischen Bodenarten aufstellen, wenn man Fläche gegen Fläche unmittelbar schätzt, also z. B. sagt: ein Morgen Weizenland örtlich I. Klasse entspricht 2 Morgen Gerstland I. Klasse, oder 4 Morgen Haferland II. Klasse oder 10 Morgen sechsjährigen Roggenlandes u. dgl.; als wenn man den Ertrag oder Grundwerth in Geld ausrechnet und ausspricht. Beim Geld beginnt der Streit, besonders in großen Bauergemeinden, und manche Separation scheitert noch heutigen Tages daran in denjenigen Ländern Deutschlands, wo das Preußische Gesetz nicht geltend ist. In Frankreich

ist eine derartige Gesetzgebung niemals zu Stande gekommen; es erscheint daselbst auch gebildeten Landwirthen eine Reduction von Bodenwerthen auf einander ohne das Mittel des Geldes undenkbar.

Der Finanzmann freilich verlangt greifbare Geldzahlen, und so ist ja auch in Preußen die Grundsteuer nach einem in Geld ermittelten Reinertrag angesetzt worden. Es hat aber bei der ganzen Ermittelung die Praxis der local tüchtig eingeschulten Landwirthe das beste Theil gethan, mit wissenschaftlichen Ermittelungen nach chemischen oder physicalischen Eigenschaften ist für diesen Zweck wenig zu Stande gebracht. Der Ausspruch über den Reinertrag unmittelbar nach dem Gesammteindrucke, den das Grundstück auf den ortskundigen landwirthschaftlichen Sachverständigen machte, sollte maßgebend sein. Unbestimmter und doch zugleich richtiger konnte kaum eine Instruktion ertheilt werden. In dieser Weise ist die „eigentliche Bodenrente", wie das Gesetz sagt, eine sonst unfaßbare Sache, festgestellt worden, d. h. das Minimum des Kaufpreises angenommen, und die Verzinsung dieses Preises zum geringsten Satz. Während aber die physische Qualität des Bodens in ihrem Verhalten zu den Ackerfrüchten bleibend ist, wofern nicht eine Grundmelioration sie alterirt, so bleibt der Katasterwerth keineswegs gleich, sondern ändert sich mit der Conjunktur des Boden- und Produktenpreises beständig; und über kurz oder lang wird der in Geld ausgesprochene Ertragswerth einer Correktur bedürfen, während der Produktionswerth für Pflanzen constant bleibt.

## § 76.

### Die schlechte Qualität des Bodens wird schwer durch die Quantität ersetzt.

Jeder verständige Landwirth wird sich bei der Auswahl eines Gutes mehr durch die Güte des Ackerbodens, als durch die Größe desselben bestimmen lassen. Die schlechtere Qualität kann sehr selten durch die größere Oberfläche kompensirt werden. Es giebt solchen Boden, der als Ackerland durchaus gar nichts werth ist und genau gerechnet nie die Kosten seiner Bearbeitung überträgt, wo folglich 1000 Morgen nicht 1 Morgen guten Bodens in Hinsicht auf Fruchtbau gleich zu schätzen wären. Trägt ein Boden nach der Düngung nicht vier Saaten zu drei Scheffeln per Morgen ab, so kann man ihm in der That gar keinen Werth als Ackerboden beilegen, es sei denn, daß man unzweifelhaft wirksame Mittel zu seiner Verbesserung habe, z. B. angemessenen Mergel und Schlamm in der Nähe, wo man dann bei dem Ankauf so rechnen muß, als kaufe man nur den Raum, um sich einen zuträglichen Ackerboden zu schaffen. Wenn man gehörig rechnet, wird man im Durchschnitt guten Boden immer wohlfeiler als schlechten kaufen, indem die meisten Menschen noch einen zu großen Werth auf weite Ausdehnung setzen.

Die Neigung des Menschen, ein Herr über große Flächen zu sein „dies alles ist mir unterthänig", hat besonders in den östlichen Provinzen Preußens nachtheilig auf die Kultur und besonders auf die Vermögensverhältnisse vieler Landwirthe eingewirkt. Die schöpferische Thätigkeit auf einer größeren Fläche hat für den strebsamen Mann etwas weit verlockenderes als die Hochkultur eines kleineren Gutes, — aber es gehört außer praktischer Tüchtigkeit noch stets ein unverhältnißmäßig größeres Betriebskapital dazu, weite Flächen mit schönen Früchten zu bestellen als enge. Wenn man mit 100,000 Thalern preiswürdig ein Landgut von 500 Morgen kauft, also den Morgen mit 200 Thalern bezahlt, so wird vielleicht ein Betriebskapital (Pächterkapital) von 30,000 Thalern genügen, das Gut in intensivster Kultur zu erhalten, mithin 30 Procent des Grundwerthes. Wenn man aber für 100,000 Thaler sich ein Landgut von 5000 Morgen ebenfalls preiswürdig kaufe, also den Morgen zu 20 Thlr., so werden 30,000 Thaler Betriebskapital zu einer intensiveren Kultur keineswegs ausreichen. Je größer bei demselben Grundwerth die Fläche des Bodens ist, d. h. je geringer seine Qualität, desto höher muß das Betriebskapital im Verhältniß zum Grundkapital sein, wenn es ja pro Morgen Landes auch erheblich geringer ist, als bei gutem Boden. Bestellung, Saat, Ernte kosten nicht in dem Maße weniger bei geringem Boden, als sein Nettoertrag hinter dem guten Boden zurücksteht.

Je fruchtbarer im Ganzen eine Gegend ist, um desto geringer ist daselbst der Werth des schlechten Bodens, denn der reine Ertrag oder die Rente des natürlich fruchtbarsten Grundstücks schränkt die Rente des mit ihm konkurrirenden ein. Wo die Produkte der fruchtbarern Grundstücke zureichen, die Bedürfnisse zu befriedigen, werden die minder fruchtbaren kaum mit Vortheil bearbeitet werden können. Reichen

aber jene nicht zu, so wird sich die Bearbeitung der letztern mehr belohnen, und man wird daher dieselbe Bodenart in einer unfruchtbarern Gegend höher als in einer fruchtbarern bezahlen können.

Man hat die Nachbarschaft fruchtbarer, gras- und strohreicher Niederungen höheren und dürrern Gütern vortheilhaft gehalten, indem sie ihnen Gelegenheit giebt, Heu und Stroh anzukaufen. In so fern durch solchen Ankauf der erste Grund zur Verbesserung gelegt wird und die Kosten desselben zu Kapital geschlagen werden sollen, kann dieses allerdings vortheilhaft sein, bei genauer Berechnung aber nie als eine beständig fortzusetzende Bewirthschaftung rentiren. Und so kann dieser Vortheil die Nachtheile nicht aufwiegen, welche eine solche Nachbarschaft durch die Wohlfeilheit mancher Produkte und die gewöhnliche Vertheuerung des Arbeitspreises verursacht.

Grundstücke, welche nachgesuchte Bedürfnisse in einer Gegend ausschließlich liefern können, erhalten dadurch einen besonders hohen Werth.

## § 77.

## Schätzung der Wiesen.

Nächst dem Ackerlande kommen vor allen die Wiesen in Betracht.

Man hat bisher ein gehöriges Verhältniß der Wiesen zum Ackerlande als eine nothwendige Bedingung eines guten Landguts angesehen und ohne zureichenden Wiesenwachs auch bei dem besten Ackerboden ein Gut für fehlerhaft gehalten. Diese Meinung gründet sich auf eine anerkannte Wahrheit, daß ohne zureichende Viehfütterung in der Regel kein Ackerbau bestehen könne; dann aber auch auf ein Vorurtheil, daß ohne Wiesen keine Fütterung gewonnen werden könne. Wenn man weiß, daß durch Anbau von Futtergewächsen und durch abwechselnde Niederlegung des Ackerlandes zu künstlichen Wiesen das Drei- und Vierfache an Fütterung gewonnen werden könne, was ewige Wiesen von gleicher Fläche geben, so wird man den Mangel an natürlichen Wiesen bei Landgütern, die privatives und fruchtbares Ackerland besitzen, für keinen unersetzlichen Fehler halten. Es wird jedoch hierdurch der Werth guter Wiesen in der Meinung des rationellen Landwirths nur eingeschränkt, keineswegs, wie gewisse unverständige Menschen es verstanden haben, völlig aufgehoben.

Auch ist die Entbehrlichkeit der Wiesen nur bei guten und privativen Aeckern anzunehmen. Sie werden immer nöthiger, je schlechter das Ackerland und je mißlicher der Anbau der ergiebigsten Futterkräuter auf selbigem ist. Der trockene sandige Boden kann sich allerdings nur durch ein starkes Verhältniß guter Wiesen in Kultur erhalten und seinen Ertrag sichern; und eben so unentbehrlich sind sie, wo die Zerstückelung der Felder und die dabei bestehende Brach- und Stoppelhütung die freie Benutzung derselben verhindert.

Wenn der Wiesen zu viele bei einem Gute sind und über ein Viertel der Ackerfläche betragen, so verlieren sie ihren Werth gegen das Ackerland, es sei denn, daß sie sich zum Umbruch qualifizirten, oder daß man Heu vortheilhaft verkaufen könnte.

Während wir im § 64 sahen, daß der Morgen Ackerlandes in der Rheinprovinz in fünfundzwanzig Jahren um das Doppelte und mehr gestiegen war, so ergeben die Wiesen kein solches Steigen. In Coblenz sind sie von 1834 bis 1859 im Preise von 234 Thalern nur bis auf 273 Thaler hinaufgegangen, in Neuwied von 188 bis 199 Thaler, in Wetzlar allerdings von 75 bis 177 Thaler und in Kreuznach von 141 bis 254 Thaler.

Den höchsten durchschnittlichen Reinertrag weisen die Wiesen der nördlichen Rheinprovinz auf mit 101 Sgr. pro Morgen, danach der Oderbruch in der Provinz Brandenburg mit 92 Sgr., und die westpreußische Niederung mit 76 Sgr.; — den niedrigsten die Westpreußische Höhe mit 25 Sgr., der Regierungsbezirk Gumbinnen mit 26 Sgr., und Köslin mit 30 Sgr. pro Morgen.

§ 78.

Der Werth der Wiesen ist beinahe schwerer zu schätzen, als der des Ackerlandes, und es können hierüber erst in der Lehre vom Wiesenbau richtige Grundsätze angegeben werden. Man theilt sie bei den gewöhnlichen Veranschlagungen mehrentheils in drei Klassen, in gute, mittlere und schlechte, ein, die aber bei weitem zu ihrer richtigen Würdigung nicht zureichen. Oder man richtet sich nach dem abgeschätzten oder erfahrungsmäßigen Heuertrage und der Güte und dem Werthe dieses Heues, welcher letztere in verschiedenen Gegenden und Zeiten sehr verschieden ist; und so nimmt man häufig fünf Klassen an, wovon die erste zu 30 Centnern, die zweite zu 20 Centnern, die dritte zu 14 Centnern, die vierte zu 10 Centnern, die fünfte zu 6 Centnern Heu per Morgen berechnet wird. Es ist aber auch vorzügliche Rücksicht auf ihre Sicherheit und Unsicherheit zu nehmen, indem häufig die sonst vorzüglichsten Flußwiesen der Ueberschwemmung zur Unzeit ausgesetzt sind.

Nach der gewöhnlichen Veranschlagungsweise wird die Wiese nach ihrer Fläche oder nach dem geschätzten Heuertrage zu unerhört geringem Preise angeschlagen, welches aber deshalb geschieht, weil die Viehnutzung noch besonders und ebenfalls sehr gering angeschlagen wird. Man wähnt so, wie in manchen Fällen, einen Fehler durch den andern auszugleichen.

Der Käufer muß nach der Kenntniß, die er von den Wiesen und von ihrer obgleich nicht ohne Kosten zu bewerkstelligenden Verbesserung hat, diese für sich nach dem Nutzen, den sie ihm in seiner Wirthschaft bringen können, und nach dem gewöhnlichen Heupreise der Gegend, den er am besten auf Getreide reducirt, abschätzen. Daß er Rücksicht nehme, ob die Wiese privativ oder dem Vor- und Nachhüten und andern Servituten unterworfen sei, auch ob er mit dem durchfließenden Wasser frei oder nicht frei schalten und walten könne, versteht sich wohl von selbst.

In dem sub § 43 genannten „Entwurf einer Instruktion" setzt Thaer 8 Pfund des besten Heues gleich einer Metze guten Hafers in Nahrhaftigkeit und im Werthe, also 128 Pfund Heu gleich einem Scheffel Hafer, oder (Hafer zu Roggen = 14 : 24) 2 Centner Heu = 1 Scheffel Roggen; geringeren Heues demnach 2 Centner = $^5/_6$, resp. $^2/_3$ Scheffel Roggen. Von dem Heuertrag einer Wiese will Thaer drei Procent für jede Meile Entfernung von dem Markt, woher der Geldpreis genommen werden soll, abgerechnet wissen. Bei den Werbungen um Antheil subtrahirt Thaer in derselben Schrift von den zweischnittigen Wiesen, mit 20—24 Ctr. pro Morgen Bruttoertrag, 20 Procent für Werbekosten, bei 17—19 Ctr. 25 Procent, bei 14—16 Ctr. 30 Procent, bei 11—13 Ctr. 40 Procent; von den einschnittigen bei 10—13 Ctr. 30 Procent, bei 8—9 Ctr. 40 Procent und bei 5—7 Ctr. 50 Procent.

Vergleiche auch hierüber die §§ 325 und 326 im vierten Hauptstück, und von Monteton „Anleitung zu den landwirthschaftlichen Veranschlagungen ꝛc. 1856. Berlin."

Nach Emil Wolff im Mentzel- und Lengerke'schen Kalender von 1878 ist ein Centner mittleren Wiesenheues nach seinem Futterwerth und Gehalt an verdaulichen Nährstoffen (Eiweiß, Kohlenhydrate und Fett) äquivalent: 1,53 Ctr. Hafer, oder 1,68 Ctr. Roggen, oder 1,76 Ctr. Weizen, mithin fast die gleiche Position, welche Thaer aufstellt.

Von neueren Veranschlagungsprincipien sind die Abschätzungsgrundsätze der Gothaer Grundcreditbank als recht instructiv zu empfehlen nicht allein für Wiesen, sondern auch für Ackerland und Weide. Nach denselben stellt sich der Kapitalswerth der besten Wiese mit vorzüglichster Heuqualität auf 2800 Mark per Hektar und der der geringsten Wiese auf 30 Mark, eine Differenz um das 30fache und keineswegs ungerechtfertigt!

§ 79.

## Schätzung der Weiden.

Die Weiden hielt man für eben so unentbehrlich wie die Wiesen, bis man entweder die Möglichkeit einer Stallfütterung oder aber der wechselnden Niederlegung des Ackerlandes zur Weide kennen lernte. Sie werden seitdem allgemein

geringer als vormals geschätzt, jedoch darum nicht werthlos. Bei Kaufanschlägen werden sie mehrentheils unter der Rubrik der Viehnutzung mit veranschlagt. Indessen verdienen sie bei dem Kaufe eines Gutes besondere Rücksicht.

Durch die Steigerung des ländlichen Arbeitslohnes sind die Weiden im Werth gestiegen. In vielen Distrikten Englands legt man Acker, tillage, wenn er irgend seiner Beschaffenheit und Lage nach sich dazu eignet, zu Weide, permanent pasture, nieder; ähnliche Verhältnisse treffen wir auch in Deutschland, besonders in Industriegegenden; wenn nicht ein mit Sachkunde und Fleiß betriebener Gartenbau Platz greift, kann der Ackerbau an solchen Orten oft nicht mehr conkurriren und muß der Weide weichen. Es geben diese großen Weidereviere mitten in einer dichten Bevölkerung der Gegend einen Charakter der Ruhe, der den eifrigen Ackerbauer in Verwunderung setzt, und welcher ihn oftmals zu falschen Schlußfolgerungen führt. Verurtheilt doch Liebig selbst die holsteinsche Koppelwirthschaft aus dieser Unterschätzung des Werthes guter Weiden.

## § 80.

Die Weiden finden statt:

1) auf Auen oder mit Bäumen wenig besetzten Weideangern.

Sind sie hier privativ und uneingeschränkt, so ist der Grundwerth des Bodens zu schätzen, da es nämlich dem Besitzer frei steht, ihn auch auf andere Weise zu nutzen, in so fern die physische Beschaffenheit dieses erlaubt. Ist letzteres nicht der Fall, indem z. B. häufige Ueberschwemmungen eine andere Benutzung zu unsicher machen, so muß er sie nach der Nahrung, die sie einer gewissen Kopfzahl von Vieh geben können, beurtheilen.

Häufiger aber findet es sich, daß solche Weideanger Kommungüter sind und jedem Eigenthümer eine bestimmte oder doch beschränkte Weideberechtigung darauf zusteht. Hier muß der Werth dieser Berechtigung ebenfalls nach der Kopfzahl des Viehes und dem effektiven Nutzen, den es davon hat, beurtheilt werden. Jedoch hat man nach den Ortsverhältnissen besondere Rücksicht darauf zu nehmen, ob eine baldige Theilung zu bewirken steht, da dann solche durch ihre Unkultur schlecht benutzten Grundstücke einen unglaublich höheren Werth, es sei als privative kultivirte Weide oder zu anderer Benutzung, erlangen können.

2) Auf der Brache und Stoppel des Ackerlandes. In so fern diese Weide auf eignen Aeckern ausgeübt wird, wird sie in der Veranschlagung als Acker oder der Viehnutzung mit berechnet. Wenn sie aber vermöge einer Berechtigung auf fremden Aeckern ausgeführt wird, so muß sie besonders in Anschlag gebracht werden. Denn so nachtheilig solche im Ganzen ist, und so wenig Vortheil der Berechtigte im Verhältniß des Schadens, den er den Triftleidenden dadurch thut, hiervon hat, so geht doch unter manchen Verhältnissen für jenen immer einige Benutzung daraus hervor, die er ohne Ersatz aufzugeben nicht schuldig ist. Die Hauptbenutzung derselben ist ohne Zweifel für die Schäferei, so daß Manche, obwohl fälschlich, geglaubt haben, daß Schäfereien ohne solche nicht bestehen könnten. Um ihren Werth auszumitteln, muß man bestimmen, wie viel auf Boden dieser Art und bei dieser Düngung auf einen Kopf Vieh erforderlich sein würde, wenn der Acker den ganzen Sommer hindurch dreisch oder zur Weide läge. Sodann muß man die Dauer der Weidezeit, deren Anfang und Ende nach der Observanz und Bestellung verschieden ist, berücksichtigen, und endlich die Vegetationsperiode, worin sie fällt; indem nämlich diese in den früheren Monaten immer stärker als in den spätern ist. Die Brachbehütung ist in den neuern Zeiten fast allenthalben durch die Berechtigung, einen Theil der Brache zu bestellen, eingeschränkt worden, in einigen Gegenden jedoch nicht, und es muß hier die Erlaubniß dazu von dem Triftberechtigten besonders eingeholt und mit einem Aequivalent bezahlt werden. So ist auch der Termin, wo der zu brachende Acker zum ersten Male umgebrochen wird, bald willkürlich, bald früher oder später bestimmt; und da diese Weide mit dem ersten Umbruche ihren Werth zum größten Theile verliert, so ist hierauf bei Würdigung derselben besonders Rücksicht zu nehmen. So wie der Verstand sein

Licht über die Angelegenheiten des Ackerbaues mehr verbreitet, darf man erwarten, daß diese alte, wohl mehrentheils erschlichene Berechtigung wird aufgehoben werden, jedoch der Gerechtigkeit nach nicht ohne billigen Ersatz für den wirklich daraus gezogenen Vortheil.

3) Auf Wiesen, im Frühjahre und nach geschehener Aberntung mit einem oder zwei Schnitten. Hier kann ebenfalls nur von der Berechtigung auf fremden Wiesen die Rede sein, und der Werth derselben richtet sich nach der Güte des Wiesengrundes, nach der Dauer und der Jahreszeit. Der Vortheil derselben ist ebenfalls sehr gering gegen den Nachtheil, der dem Wiesenbesitzer dadurch zugefügt wird, es sei denn, daß sie durch eben die Bedingung beschränkt wäre, die sich der Wieseneigenthümer festsetzen müßte, wenn er sie mit eignem Vieh betriebe.

4) Im Holze oder in Waldungen. Hierbei kommt es auf die Beschaffenheit des Forstgrundes, auf die Art des Holzes und auf den stärkern oder schwächern Bestand desselben an. Die in nicht zu nassen Elsenbrüchen, dann in Birken- und Eichenhölzern ist die bessere, in Buchen- und Nadelhölzern von sehr geringer Bedeutung. Dann macht es einen Unterschied, ob der Boden nur mit hohem oder auch mit Unterholze besetzt ist, und in welcher Dichtheit und Stärke beide stehen. Je dichter und stärker das Holz, um so schlechter ist die Weide, nicht bloß in Hinsicht des Raumes, sondern auch der mindern Nahrhaftigkeit des Grases, welches im Schatten wächst. Der geringe Nutzen, den auch diese Weide giebt, steht ebenfalls in keinen Verhältnissen mit dem Verderben, welches sie der Forstkultur bringt, und deshalb ist Aufhebung derselben eine unbedingte Forderung der gesunden Vernunft. Sie ist mehrentheils durch die Berechtigung des Forsteigenthümers, einen Theil in Zuschlag oder Schonung zu nehmen, beschränkt.

5) Auf Mooren und Brüchern. Hier kommt es darauf an, ob es Schwarz- oder Hochmoore, die nur Haide und andere schlechte Kräuter tragen, oder Grünlandsmoore, die auf einer milden und modrigen Oberfläche den Wuchs besserer Gräser begünstigen, sind. Letztere pflegen aber an dem Fehler der Säure zu leiden. Ferner aber fragt sich's, in wie fern sie trocken und dem Vieh zugänglich sind, und dann, ob durch Beschlammung des Grases solches dem Vieh nicht widrig und seiner Gesundheit nachtheilig werde.

Bestimmter kann über die Benutzung und den relativen Werth dieser Weiden erst an einem andern Orte gehandelt werden. In den gewöhnlichen Anschlägen kommt ihre Benutzung unter der Rubrik der Viehnutzung zu stehen.

Die Berechtigung, solche Weiden zu betreiben, ist zuweilen unbeschränkt, mehrentheils aber auf eine gewisse Kopfzahl von jeder Viehart oder nach Maßgabe dessen, was der Hof durch selbstgewonnenes Winterfutter durchwintern kann. Kommt es in letzterem Falle auf eine genauere Bestimmung dieser Berechtigung, z. B. bei Theilungsangelegenheiten an, so kann wohl nur der Futtergewinn bei der landüblichen reinen Dreifelderwirthschaft zu Grunde gelegt werden, indem bei einer anderen Wirthschaftsart eine unübersehbare Menge von Winterfutterung in manchen Fällen gebauet werden konnte.

Der Inhalt dieses Paragraphen wird im vierten Hauptstück in den §§ 361—381 detaillirt ausgeführt, so daß an dieser Stelle nähere Erläuterungen ausfallen können. Den Begriff der Kuhweide als Ablösungseinheit normirt Thaer in seinem oben erwähnten „Entwurf“ nach unsrer heutigen Anschauung ziemlich niedrig, für die Zeit 1815 bis 1830 aber, in welcher die meisten Ablösungen stattfanden, völlig angemessen. Er nimmt das lebende Gewicht einer damaligen Kuh der gewöhnlichen Landrace des nördlichen Deutschlands auf 400 Pfund an, einen Ertrag von täglich $2^1/_2$ Quart Milch während 280 Tage, oder 60 Pfund Butter per Jahr. Hiervon fällt auf die Zeit der Weidenutzung nur ein Ertrag, welcher drei Scheffeln Roggen äquivalent ist, und diese werden dann als Ablösungseinheit einer solchen Kuhweide angesetzt.

Da bei der Weide Arbeitskosten wenig oder gar nicht in Anschlag zu bringen sind, und nur die Entfernung vom Hofe einen Einfluß auf den Werth ausübt, so stellen sich die Reinerträge der geringsten und der vorzüglichsten Weiden noch stärker differirend als bei

Acker und Wiese. So ist nach Meitzen der durchschnittliche Reinertrag der Weiden im Regierungsbezirk Aachen 23 Sgr. vom Morgen, während die besten Weiden desselben Regierungsbezirkes 194 Sgr. per Morgen ergeben, und die geringsten nur 3 Sgr. Im Regierungsbezirk Coblenz, also unter klimatisch und commerciell ähnlichen Verhältnissen, ist der durchschnittliche Reinertrag sämmtlicher Weiden sogar nur 5 Sgr. vom Morgen, während in Düsseldorf er sich auf 102 Sgr. erhebt. Die Niederungsweiden in Ostpreußen schwanken weit weniger, nur von 16 Sgr. per Morgen bis zu 38 Sgr., die der Höhe des Regierungsbezirkes Potsdam von 1 Sgr. bis 33 Sgr. — Während beispielsweise zu einer Kuhweide in den Regierungsbezirken Königsberg, Stralsund, Westpreußen Niederung 6 Morgen gehören, so gehören in Gumbinnen, Posen, Liegnitz 10 Morgen dazu, in Köslin 30 Morgen, in Südrheinland 40 Morgen und in Nordrheinland nur $1\frac{1}{4}$ Morgen. In Nordrheinland sind deshalb auf 335285 Morgen Weideland 191523 Kuhweiden vorhanden, während in Südrheinland auf 689000 Morgen Weideland nur 16222 Kuhweiden zu rechnen sind. — In der Grafschaft Lancashire in England ist eine Pacht per acre Weideland von 3 Pfd. St. entsprechend etwa 40 Mark per Morgen nichts Ungewöhnliches.

## § 81.
## Schätzung des Holzes.

Die Schätzung des Holzes ist sehr problematisch. Wir erwähnen derselben nur, in so fern sie beim Ankaufe eines Guts oft von der größten Wichtigkeit ist, überlassen sie übrigens der Forstwissenschaft. Die Schätzung kann in mancher Rücksicht geschehen und danach sehr verschieden ausfallen. Entweder nach dem Ertrage, den das Holz nach forstwirthschaftlichen Grundsätzen, um beständig im guten Zustande erhalten zu werden, geben kann, oder aber nach dem Werthe und dem möglichen Verkaufspreise des jetzt wirklich darauf vorhandenen Holzes, in so fern selbiges ganz oder zum Theil abgetrieben werden darf, da alsdann noch der Werth des abgetriebenen Grundes und Bodens in Hinsicht auf andere Benutzung hinzu kommt. Die Differenz beider Schätzungsarten ist enorm, zumal wenn jene nach dem erfahrungsmäßigen Ertrage öffentlicher Forsten angestellt wird. Es ist bekannt, daß in neueren Zeiten manche Güter gekauft und von dem Verkaufsgelde, welches aus einem Theile des abgeschlagenen Holzes gelöst worden, völlig oder größtentheils bezahlt sind. Eine Spekulation, die manchen Güterhändler schnell bereichert hat, die aber nun in kultivirten und bevölkerten Gegenden seltener zur Ausführung wird gebracht werden können. Jedoch giebt es noch Güter, deren Holzwerth den jetzigen Verkaufspreis des Ganzen bald übersteigen möchte, wenn sie bei dem zunehmenden Holzmangel Absatz dafür erhalten und durch Ziehung von Kanälen oder Aufräumung und Anstauung natürlicher Gewässer den Transport erleichtern. Nach manchen Taxations-Prinzipien wäre der Grund und Boden mehr werth, wenn er gar kein Holz trüge und zur Schafweide läge.

Auf solche Taxationen von gewöhnlichen Forstbedienten wird man daher beim Ankaufe von Gütern wenig Rücksicht zu nehmen haben, sondern den Werth des stehenden Holzes nach den Lokalverhältnissen für sich anschlagen, und dann auf den Werth des Grundes und Bodens, der oft einen angehäuften Reichthum von Dammerde enthält und besonders bei einer einmal ruinirten Holzung als Acker- oder Wiesenland ungleich höher zu benutzen ist, Rücksicht nehmen; wogegen dann häufig anderer ausgesogener Ackerboden, dessen Fruchtbarkeit schwer herzustellen sein würde, mit Holz zu besamen oder zu bepflanzen und in Schonung zu legen ist.

Immer ist der Bedarf an Bau-, Nutz- und Brennholz etwas sehr Annehmliches bei einem Gute und deshalb beim Ankaufe besondere Rücksicht darauf zu nehmen.

In der Nähe von Witepsk in Weißrußland waren im Jahr 1869 zahlreiche mit Gebäuden und stehendem Holz wohl ausgestattete Landgüter, die Dissätine zu vier Rubeln (der Morgen zu einem Thaler!), verkäuflich, — und kein Käufer war da. Englische Händler kauften aus Tausenden von Morgen Waldes nur die zu Eisenbahnschwellen geeigneten Bäume heraus und bezahlten dafür ein sehr mäßiges Pauschquantum, das übrige Holz hatte überhaupt keinen Werth; Waldbrände waren eher ein Nutzen als ein Schaden, denn das Unterholz ward dadurch verzehrt und die alten Stämme wuchsen dann um so freudiger.

## § 82.
## In wie fern auf eingezogene Erkundigungen zu bauen.

Manche, die ein Gut zu kaufen die Absicht haben, legen ein großes Gewicht auf die von den Nachbarn oder in der Umgegend Bekannten, auch vom Gesinde, Viehhirten und Unterthanen eingezogenen Erkundigungen. Sie können allerdings Fingerzeige geben, doch müssen die Aussagen zuvor an Ort und Stelle geprüft sein, bevor man darauf bauet. Wer sich dadurch des Sehens mit eigenen Augen überheben will, wird sehr leicht hintergangen werden. Solche Aussagen werden um so verdächtiger, je mehr die Landgüter in einer Gegend kurrente Handelswaare geworden und in die Hände der eigentlichen Güterhändler, zumal derer, die das Geschäft in Kompagnie betreiben, gekommen sind. Die Kunstgriffe, deren man sich bedient hat, um Käufer zu hintergehen, scheinen unglaublich und übertreffen beinahe die der Roßtäuscher. In solchen Gegenden muß man Jeden, den man befragt, für ein gestimmtes Instrument der Verkäufer halten. In solchen Fällen darf man aber selbst schriftlichen Dokumenten, Pachtkontrakten und Registern nicht trauen, wenn nicht für das darin Enthaltene Eviktion geleistet wird. Bei dem allen läßt sich jedoch zuweilen vortheilhaft von diesen Händlern kaufen, da ihnen nicht nur an schnellem Umsatze gelegen ist, sondern sie ihre Waare, die sie vermöge ihrer Spekulationen wohlfeil eingekauft haben, oft selbst nicht kennen.

Andere setzen ein großes Zutrauen auf die Geschichte eines Guts, um danach seinen Werth im allgemeinen zu beurtheilen, und sie erkundigen sich, welche Besitzer oder Pächter es nach einander gehabt, zu welchem Preise es vormals verkauft oder verpachtet worden, und wie diese oder jene darauf fortgekommen seien. Wenn man diese Geschichte vollständig und in ihren kleinsten Details erfahren könnte, so würde sie allerdings viele Aufklärung geben, aber so, wie man sie gewöhnlich erfährt, verleitet sie häufig zu Fehlschlüssen.

Weil sich die allgemeine Meinung von einem Gute häufig darauf begründet, so wird man solche Güter oft gerade am vortheilhaftesten erkaufen können, auf welchen mehrere Besitzer oder Inhaber zugesetzt haben oder zu Grunde gegangen sind. Zuweilen haben die letzten Inhaber viel hineingesteckt und die Kraft des Bodens wirklich dadurch vermehrt, aber nicht Ausdauer und Nachsatz genug gehabt, um die Früchte daraus zu ziehen, und es giebt der Beispiele viele, wo auf diese Weise reelle Meliorationen nur zum Nutzen des Nachfolgers gemacht worden sind. Auf der andern Seite können die letzten Inhaber es verstanden haben, einen hohen temporellen Geldertrag, aber mit Erschöpfung des Ackers, herauszuziehen und dadurch ihr Vermögen zu verbessern, das Gut aber um so viel zu verschlechtern. Hierdurch kann ein Gut bei Kurzsichtigen in einen übeln oder guten Ruf kommen, wo sich dann im letztern Falle, wenn es zum Verkauf kommt, eine große Konkurrenz von Käufern, im erstern aber keine einfinden und sonach über oder unter dem Werthe losgeschlagen werden wird. Jedoch darf man dieses auch nicht als allgemein annehmen, denn manchmal kann ein unwissender und nachlässiger Wirth sehr geringen Ertrag aus einem Gute gehabt und es dennoch so verschlechtert haben, daß ein beträchtliches Kapital zu dessen Wiederherstellung erforderlich ist.

Oftmals haben Güter große Hilfsquellen, die von unwissenden und unthätigen Wirthen übersehen und nicht gebraucht wurden, und diese lassen sich immer eher auf einem Gute erwarten, was in schlechten Händen, als das in guten gewesen ist.

## § 83.
## Güter-Anschläge.

Bei jeder Kaufsverhandlung wird in der Regel vom Verkäufer über das Gut ein Anschlag gemacht und dem Käufer vorgelegt, der ihn dann mit seinen Erinnerungen oder mit einem Gegenanschlage beantwortet, damit diejenigen Punkte, bei deren Schätzung sie von einander abweichen, genauer erörtert werden können.

Ein solcher Anschlag ist entweder ein Grund= oder ein Ertragsanschlag. Ersterer, wozu die Data in der Lehre von der Agronomie werden angegeben werden, würde weit sicherer sein, wenn die zu einem solchen bestimmten Anschlage erforderlichen Kenntnisse mehr verbreitet wären. Da dieses aber bis jetzt nicht der Fall ist, so behilft man sich mit Ertragsanschlägen, deren nothwendige Mangelhaftigkeit schon daraus erhellet, daß der Ertrag, der aus Grund und Boden, Kenntniß und Ueberlegung, Betriebskapital und Arbeit hervorgeht, und bei dem obendrein das Risiko nicht berechnet werden kann, dem Grundwerthe allein beigemessen wird. Weil man dieses, obwohl dunkel, fühlte, so hat man die Ertragssätze möglichst gering angenommen, besonders aber, da sie sich in der Regel auf Dreifelderwirthschaft gründen, die Benutzung der Brache gar nicht gerechnet, sondern solche als den billigen Vortheil des Wirthschaftsbetriebes angesehen.

Deshalb paßt diese Veranschlagungsart, besonders so wie sie in den preußischen Staaten eingeführt und mit verschiedenen Modifikationen bei den Kammeranschlägen der Domänen und in den ritterschaftlichen Taxprinzipien gesetzlich bestimmt ist, auch nur allein für die Dreifelderwirthschaft; sie wird dagegen höchst schwankend und unsicher, wenn sie auf andere Wirthschaftsarten angewandt werden soll, um so mehr, da man bei diesen noch keine hinlänglich bestätigten Erfahrungssätze zu haben glaubt. Wenn daher diese Taxationsmethode bei einem anders bewirthschafteten Gute angewandt werden sollte, so müßte dessen Ertrag dennoch so berechnet werden, als läge es in drei Feldern, weil bei jeder andern Berechnung nach diesen Prinzipien noch unrichtigere Resultate sich ergeben möchten, denen daher auch das öffentliche Zutrauen fehlt.

§ 84.

Diese in den preußischen Staaten hauptsächlich eingeführte Veranschlagungsmethode ist bei aller Mangelhaftigkeit unter den bekannten noch immer die vorzüglichste und deshalb auch von den einsichtsvollern Oekonomen anderer Gegenden angenommen worden. Der wissenschaftliche Agronom wird nun zwar den Grundwerth des Bodens, abgesondert von dem Wirthschaftsertrage, für sich richtiger zu bestimmen wissen, muß jedoch diese Veranschlagungsart, sollte es auch nur um der Verhandlungen willen, die er mit Andern zu betreiben hat, sein, im allgemeinen kennen. Für die besondern Modifikationen, die in einzelnen Distrikten üblich und durch die Lokalverhältnisse herbeigeführt sind, kann er sich dann in jedem, wo er Geschäfte hat, leicht unterrichten.

§ 85.

Bei Veranschlagung des Ackerlandes kommen folgende zwei Hauptpunkte in Betracht:

1) Wie viel wird, nach gegebener Beschaffenheit des Bodens, auf eine gewisse Fläche eingesäet?

2) Welche Vermehrung dieser Aussaat ist auf demselben anzunehmen?

§ 86.

Bestimmung der Einsaat.

Wo diese Veranschlagungsart gebräuchlich ist, hat man fast allgemein die Meinung angenommen, daß um so stärker eingesäet werden müsse,

a) je besser der Boden in seiner Grundbeschaffenheit ist;

b) je stärker und je frischer er gedüngt worden, und glaubt solche durch den Grundsatz, wer stark ist, kann stark tragen, erwiesen zu haben. Es kommt also auf die Klasse an, worin man den Boden nach § 75 setzt, und ferner, die wievielste Frucht er nach der letzten Düngung trage. Jedoch sind neuerlich in der ostpreußischen Taxations=Instruktion richtigere Grundsätze über die Einsaat angenommen.

Da allgemein das Dreifeldersystem zu Grunde liegt, so erfolgen, wenn die Brache alle drei Jahre gedüngt wird, nur zwei Tragten; wenn sie alle sechs Jahre gedüngt wird, vier Tragten, und wenn sie alle neun Jahre gedüngt wird, sechs Tragten aus demselben Dünger, und nach jeder Brache eine Winterung und eine Sommerung. Weiter als auf eine neunjährige Düngung hat man sich nicht eingelassen, sondern rechnet alsdann den Acker, der solche nicht erhält, zum dreijährigen Roggenlande.

Die Möglichkeit der Düngung aber wird aus dem zu haltenden Viehstapel oder nach der bisherigen Erfahrung ausgemittelt, worüber in der Folge die Rede sein wird.

## § 87.

### Bestimmung der Körnervermehrung.

Nach derselben Klassifikation und Tragt bestimmt man dann auch die Körnervermehrung dieser Einsaaten, und der ganze Ertrag von einer Ackerfläche (einem Morgen) geht hervor aus der Multiplikation der Einsaat mit der angenommenen Kornvermehrung.

Das Einsaatsmaß ist ziemlich bestimmt angenommen; in Ansehung der Vermehrung schwankt man, wie natürlich, zwischen einem Korne mehr oder weniger, welches freilich bei der Berechnung des reinen Ertrages einen sehr bedeutenden Unterschied machen muß, aber der Natur der Sache nach nicht abzuändern ist. Hierauf hat man also bei der Prüfung der Anschläge besonders sein Augenmerk zu richten und keinen höhern Absatz passiren zu lassen, wenn er nicht auf die besondere Güte des Bodens oder auf die stärkere Düngung begründet ist.

## § 88.

Man nimmt gewöhnlich die in folgender Tabelle angegebenen Sätze an:

| Art des Bodens. | Klasse. | Tragt nach dem Dünger. | Einsaat per Morgen Schf. | Mtz. | Das wievielste Ertragskorn. | Ganzer Ertrag per Morgen Schf. | Mtz. | od. Schf. | Mtz. | Kornart. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Weizenboden | Erste | Erste | 1 | 6 | 7 bis 8 | 9 | 10 | 11 | — | Weizen. |
| — — | — | Zweite | 1 | 4 | 7 — 8 | 8 | 12 | 10 | — | Gerste. |
| — — | — | Dritte | 1 | 4 | 6 | 7 | 8 | . . | . . | Weizen. |
| — — | — | Vierte | 1 | 2 | 5 — 6 | 5 | 10 | 6 | 12 | Gerste. |
| — — | Zweite | Erste | 1 | 6 | 6 — $6^1/_2$ | 8 | 4 | 8 | 15 | Weizen. |
| — — | — | Zweite | 1 | 4 | 6 | 7 | 8 | . . | . . | Gerste. |
| — — | — | Dritte | 1 | 4 | 5 — 6 | 6 | 4 | 7 | 8 | Roggen. |
| — — | — | Vierte | 1 | 2 | 5 — 6 | 5 | 10 | 6 | 12 | Gerste. |
| Gerstboden | Erste | Erste | 1 | 4 | 6 — $6^1/_2$ | 7 | 8 | 8 | 2 | Roggen. |
| — — | — | Zweite | 1 | 4 | 6 — 7 | 7 | 8 | 8 | 12 | Gerste. |
| — — | — | Dritte | 1 | 2 | 5 | 5 | 10 | . . | . . | Roggen. |
| — — | — | Vierte | 1 | — | 5 | 5 | — | . . | . . | Gerste. |
| — — | Zweite | Erste | 1 | 4 | 6 | 7 | 8 | . . | . . | Roggen. |
| — — | — | Zweite | 1 | 4 | 6 | 7 | 8 | . . | . . | Gerste. |
| — — | — | Dritte | 1 | 2 | $4^1/_2$ | 5 | 1 | . . | . . | Roggen. |
| — — | — | Vierte | 1 | — | $4^1/_2$ | 4 | 8 | . . | . . | Hafer. |
| Haferboden | — | Erste | 1 | 2 | 5 | 5 | 10 | . . | . . | Roggen. |
| — — | — | Zweite | 1 | 2 | 5 | 5 | 10 | . . | . . | Hafer. |
| — — | — | Dritte | 1 | — | $3^1/_2$ | 3 | 8 | . . | . . | Roggen. |
| — — | — | Vierte | 1 | — | $3^1/_2$ | 3 | 8 | . . | . . | Hafer. |
| — — | — | Fünfte | — | 14 | 3 | 2 | 10 | . . | . . | Roggen. |
| — — | — | Sechste wird ökonomisch nicht bestellt. | | | | | | | | |
| Roggenboden | — | Erste | 1 | — | 2 | 3 | — | . . | . . | Roggen. |
| — — | — | Zweite | — | 14 | $2^1/_2$ | 2 | 3 | . . | . . | — |
| — — | — | Dritte | — | 12 | 2 | 1 | 8 | . . | . . | — |



§ 89.

Wenn nun von der Ackerfläche auf diese Weise der Totalertrag in jeder Tragt ausgemittelt worden, so schreitet man zur Ausmittelung des reinen Ertrages, und zieht zuvörderst von jenem die Einsaat ab. Hierbei kann an sich kein Zweifel entstehen, da die Einsaat auf kräftigen Boden so stark angenommen ist, daß man viel davon ersparen kann.

§ 90.

Abzug des Konsumtions-Korns.

Wenn auch nach ausgemitteltem ganzen Ertrage die sämmtlichen Kosten der Wirthschaften besonders berechnet und von jenem abgezogen werden, so pflegt man dennoch bei der Berechnung des Kornertrages, bei jeder Kornart, das zur Wirthschaftskonsumtion in Natura (z. B. wie viel vom Weizen zu Suppen, vom Roggen zu Brod, von der Gerste zu Bier u. s. w. gebraucht werde) Erforderliche, so wie den Drescherlohn-Scheffel sogleich abzuziehen. Eine, wie mir däucht, unnöthige Weitläufigkeit, da man weit leichter bei der Berechnung aller übrigen Wirthschaftskosten auch das zu konsumirende Getreide mit berechnen könnte, und dadurch eine vollständigere Uebersicht erhielte. Oft muß doch von einer oder der andern Kornart, z. B. vom Hafer, noch zugekauft werden.

§ 91.

Abzug des Korns zur Deckung der Wirthschaftskosten.

Man hat aber, um sich die in der That höchst schwierige Berechnung der Wirthschaftskosten zu ersparen, häufig vom Körnerertrage einen gewissen verhältnißmäßigen Theil ausgesetzt, um dadurch die sämmtlichen Kosten, nicht etwa bloß die Getreidekonsumtion zu decken. Diese Annahme ist nun, wie von selbst erhellet, sehr schwankend, und müßte nach der Lokalität und nach den Zeiten sehr verschieden sein. Insbesondere macht es einen großen Unterschied, ob die Wirthschaft mit vielen Hofediensten, mit wenigen oder gar keinen betrieben wird; dann aber auch, wie der Arbeitspreis, das Gesindelohn, die Kosten seiner Beköstigungsart und der Preis anderer anzukaufenden Dinge in einer Gegend stehe. Wo man deshalb genauer hat gehen wollen, hat man neben der Aussetzung eines sogenannten Wirthschaftskorns noch einen besonderen Kostenanschlag zu machen, vorgeschrieben, und eine Vergleichung angestellt, in wie fern jenes dafür ausgesetzte Korn diese decke. Hier findet es sich dann selten, daß man mit dem nach der Regel auszusetzenden Wirthschaftskorne reicht.

Man nimmt nämlich als Regel an, daß nach Abzug der Einsaat die Hälfte des übrigen für die sämmtlichen Wirthschaftskosten zu berechnen sei; jedoch nur dann, wenn das Ertragskorn nicht über das fünfte angeschlagen ist. Man läßt also, strenge genommen, nie über zwei Einsaatskörner für die Wirthschaft passiren; doch haben andere, die Unmöglichkeit damit auszureichen einsehend, nur von dem, was über fünf Körner ist, den vierten Theil als Wirthschaftskorn ausgeworfen. Hiermit wird man auf gutem Boden mehrentheils ausreichen, auf schlechtem aber, wo nur drei Körner Ertrag angenommen werden, wird unmöglich die Wirthschaft davon geführt werden können. Es müßten mindestens $1^1/_2$ davon zu Wirthschaftskosten abgegeben werden, wenn man diese nicht anderswo herausfände.

Auf Weizen- und Gerstboden der ersten Art pflegt man auch auf die Veranschlagung einiger Brachnutzung zu dringen. Billigerweise kann dieses jedoch nie weiter als bis zu einem Drittel des wirklich gedüngten Landes dieser Klasse geschehen. Dieses nimmt man als mit Erbsen bestellt an, einen Scheffel per Morgen und vier Körner Ertrag.

## § 92.

### Arrende-Korn.

Was nach Abzug der Einsaat und des Wirthschaftskorns jeder Art übrig bleibt, nennt man Arrende- oder Pachtkorn, und schlägt es, als reinen Ertrag der Wirthschaft, zu Gelde an.

Dieser Geldpreis ist nun eine sehr schwierige Bestimmung, indem er von Ort zu Ort und von Zeit zu Zeit so sehr verschieden ist. Bei den Domänen-Pachtveranschlagungen und in den ritterschaftlichen Taxprinzipien ist er nach Maßgabe älterer Zeiten sehr geringe angenommen, und nur seit Kurzem bei erstern etwas erhöhet worden. Im Durchschnitt der letzten zwölf Jahre ist dieser angenommene Preis um die Hälfte geringer als der wirkliche gewesen, woraus dann der Hauptgewinn der Pächter entstanden ist, die sonst wegen des die Kosten nicht deckenden Wirthschaftskorns beim Ackerbau nicht hätten bestehen können. Bei Privatverpachtungen und Kaufanschlägen hat man ihn seit einiger Zeit höher, den Roggen zu 1 Rthlr. 8 Gr. und das übrige Getreide nach Verhältniß angenommen. Ungeachtet der Durchschnittspreis der letzten zwölf Jahre viel höher ist, so darf man doch wohl keinen höhern, als letztern annehmen, indem die hohen Preise dieser Zeit durch besondere Umstände veranlaßt wurden.

Es ließ sich wohl nie weniger als in der jetzigen Zeit voraussehen, wie der Preis des Getreides sich in der Folge verhalten werde, indem der Werth des Geldes gegen den Werth anderer Dinge von der Wendung, den die Finanz-, Kredit- und Handels-Konjunkturen in dieser Krise nehmen werden, abhängt.

## § 93.

Die Berechnung des Ertrages vom Ackerlande wird nun gewöhnlich so gemacht, daß man von jeder Hufe, Feldbreite oder Koppel, die unter einem Namen begriffen wird, die Morgenzahl sammt der Aussaat und dem Ertrag nach der Bonitirung von Winterung und Sommerung jedes von dem dritten Theil der Fläche angiebt, sodann von dem Ertrage jeder Kornart die Einsaat und das Wirthschaftskorn nach den §§ 89 u. 90 angegebenen Prinzipien abzieht, den reinen Ertrag zu Gelde anschlägt und in die Geldrubrik setzt.

## § 94.

Oder aber man nimmt das unter eine Klasse im Vermessungs- und Bonitirungs-Register verzeichnete Land zusammen, vertheilt es in die drei Felder gleichmäßig und macht den Anschlag tabellarisch.

Um ein Beispiel von solchen Tabellen zu geben, nehmen wir in runden Zahlen an, daß ein Gut 1200 Morgen Ackerland habe. Davon sind 300 Morgen Weizenboden zweiter Art, 300 Morgen als Gerstboden erster Art, 300 Morgen als Haferboden und 300 als dreijähriges Roggenland bonitirt. Nach Verhältniß des Viehstapels — dessen Stärke vorher nach dem Futtergewinn und nach Erfahrung ausgemittelt werden soll — können jährlich 200 Morgen ausgedüngt werden. Dieser Dünger werde ökonomisch so vertheilt, daß 50 Morgen Weizenboden oder der sechste Theil, 100 Morgen Gerstboden oder der dritte Theil, 33 1/3 Morgen Haferboden oder der neunte Theil ausgedüngt würden. Es bliebe sodann noch der Dünger für 16 2/3 Morgen Roggenland übrig, den man aber als halbe Düngung auf 33 1/3 Morgen vertheilt, und so auf dem neunten Theil des Roggenlandes ausreichte.

Es würden also besäet:

1) Weizenboden zweiter Art.

| | | |
|---|---|---|
| In 1ster Tragt mit Weizen | 50 | Morgen. |
| „ 2ter „ „ Gerste | 50 | „ |
| „ 3ter „ „ Roggen | 50 | „ |
| „ 4ter „ „ Hafer | 50 | „ |

2) Gerstboden.

In 1ster Tragt mit Roggen . . . . . . . . . . . . . . 100 Morgen.
„ 2ter „ „ Gerste . . . . . . . . . . . . . . 100 „

3) Haferboden.

In 1ster Tragt mit Roggen . . . . . . . . . . . . . . 33⅓ Morgen.
„ 2ter „ „ Hafer . . . . . . . . . . . . . . 33⅓ „
„ 3ter „ „ Roggen . . . . . . . . . . . . . . 33⅓ „
„ 4ter „ „ Hafer . . . . . . . . . . . . . . 33⅓ „
„ 5ter „ „ Roggen . . . . . . . . . . . . . . 33⅓ „
„ 6ter „ „ Roggen

4) Roggenboden nach halber Düngung.

In 1ster Tragt mit Roggen . . . . . . . . . . . . . . 33⅓ Morgen.
„ 2ter „ „ Roggen . . . . . . . . . . . . . . 33⅓ „
„ 3ter „ „ Roggen . . . . . . . . . . . . . . 33⅓ „
u. überdem in d. gedüngte Brache d. Weizen- od. Gerstenlandes Erbsen 50 Morgen.

Dann wird folgende Tabelle die Uebersicht des ganzen Ertrages darstellen. Es sind in derselben bei 6 u. 7 Ertragskörnern 2½ als Wirthschaftskorn angenommen.

| Morgen. | Ausgesäet wird Weizen. Klasse. | Tragt. | Einsaat per Morgen nach Metzen. | Ertragskorn. | Ganzer Einfall. Schfl. | Metz. | Total-Ertrag. Schfl. | Metz. | Abzuziehendes Wirthschaftskorn im Ganzen. Das wievielste. | Schfl. | Metz. | Arrende-Korn. Schfl. | Metz. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 50 | 1 | 1 | 22 | 6 | 68 | 12 | 412 | 8 | 2½ | 171 | 14 | 171 | 14 |
| | Roggen. | | | | | | | | | | | | |
| 50 | 1 | 3 | 20 | 6 | 62 | 8 | 375 | — | 2½ | 156 | 4 | 156 | 4 |
| 100 | 2 | 1 | 20 | 6 | 125 | — | 750 | — | 2½ | 312 | 8 | 312 | 8 |
| 33⅓ | 3 | 1 | 18 | 4½ | 37 | 8 | 168 | 12 | 1¾ | 65 | 10 | 65 | 10 |
| 33⅓ | 3 | 3 | 16 | 3 | 33 | 5⅓ | 100 | — | 1 | 33 | 5⅓ | 33 | 5⅓ |
| 33⅓ | 3 | 5 | 14 | 2½ | 29 | 2⅔ | 72 | 14⅔ | ¾ | 21 | 14 | 21 | 14 |
| 33⅓ | 4 | 1 | 16 | 3 | 33 | 5⅓ | 100 | — | 1 | 33 | 5⅓ | 33 | 5⅓ |
| 33⅓ | 4 | 2 | 14 | 2½ | 29 | 2⅔ | 72 | 14⅔ | ¾ | 21 | 14 | 21 | 14 |
| 33⅓ | 4 | 3 | 12 | 2 | 25 | — | 50 | — | ¾ | 6 | 12 | 6 | 4 |
| 350 | Summa | | .. | .. | 375 | — | 1689 | 9⅓ | — | 663 | 8⅔ | 651 | ⅔ |
| | Gerste. | | | | | | | | | | | | |
| 50 | 1 | 2 | 20 | 7 | 62 | 8 | 437 | 8 | 2½ | 156 | 4 | 218 | 12 |
| 100 | 2 | 2 | 20 | 6 | 125 | — | 750 | — | 2½ | 312 | 8 | 312 | 8 |
| 150 | Summa | | .. | .. | 187 | 8 | 1187 | 8 | — | 468 | 12 | 531 | 4 |
| | Hafer. | | | | | | | | | | | | |
| 50 | 1 | 4 | 18 | 5 | 56 | 4 | 281 | 4 | 2 | 112 | 8 | 112 | 8 |
| 33⅓ | 3 | 2 | 18 | 4½ | 37 | 8 | 168 | 12 | 1¾ | 65 | 10 | 65 | 10 |
| 33⅓ | 3 | 4 | 16 | 3 | 33 | 5⅓ | 100 | — | 1 | 33 | 5⅓ | 33 | 5⅓ |
| 116⅔ | Summa | | .. | .. | 127 | 1⅓ | 550 | — | — | 211 | 7⅓ | 211 | 7⅓ |
| | Erbsen. | | | | | | | | | | | | |
| 50 | 1 | 1 | 16 | 5 | 50 | — | 250 | — | 2 | 100 | — | 100 | — |

Reiner Ertrag.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Weizen . . | 171 Schfl. | 14 Metz. | à Schfl. | 2 Rthlr. . . | 343 | Rthlr. | 18 | Gr. |
| Roggen . . | 651 „ | —⅔ „ | à „ | 1⅓ „ . | 868 | „ | 1⅓ | „ |
| Gerste . . | 531 „ | 4 „ | à „ | 1 „ . | 531 | „ | 6 | „ |
| Hafer . . . | 211 „ | 7⅓ „ | à „ | 16 Gr. . . | 140 | „ | 23⅓ | „ |
| Erbsen . . | 100 „ | — „ | à „ | 1⅓ Rthlr. | 133 | „ | 8 | „ |
| Summa | 1665 Schfl. | 10 Metz. | | | 2017 | Rthlr. | 8⅔ | Gr. |

Die in den vorstehenden §§ 83—94 befolgte Methode der Ertragsermittelung ist auch für die gegenwärtige Kulturentwickelung einiger Gegenden Deutschlands noch völlig maßgebend. Sie ist in den alten preußischen Provinzen unwillkürlich bei Ermittelung der Grundsteuer als Ausgangspunkt benutzt, nur die Preise der Produkte und die stärkere Pflege des Futterbaues auf dem Felde haben Aenderungen hervorgerufen. Der natürlich bessere Boden und die größeren Landgüter sind freilich dem geringeren Boden und den bäuerlichen Wirthschaften vorausgeeilt und weisen eine höhere Anspannung und Ausnutzung der Bodenkräfte auf. — In welcher Weise die Kraft eines intensiveren Wirthschaftssystems auf den Reinertrag ein und desselben Gutes einwirkt, wird durch die Tabellen in § 395 des zweiten Hauptstückes nachgewiesen. Nach denselben ist der Reinertrag eines Landgutes von 1450 Morgen Ackerland guten Gerstbodens und 150 Morgen Wiese bei der reinen Dreifelderwirthschaft $1514^4/_9$ Scheffel Roggen, bei einer siebenschlägigen mecklenburgischen Kartoffelwirthschaft $2670^1/_2$ Scheffel Roggen, bei einer Fruchtwechselwirthschaft mit Stallfütterung $5942^1/_4$ Scheffel Roggen. Es ist bei dieser Steigerung von 1 : 4 im Reinertrage aber nicht außer Acht zu lassen, daß ein großer Antheil des höheren Betrages auf das in dem Gute mehr angelegte Betriebskapital fällt, daß also die Pachtrente des Grundeigenthümers nicht in demselben Maße durch einfache Umwandelung der Fruchtfolge sich steigern würde. Es muß bei einem solchen Uebergange stets eine Kapitalsvermehrung hinzutreten, und da bei gesteigerter Gesammtkultur eines Landes auch die landwirthschaftlichen Kapitalien wachsen, so stimmt die obige große Ertragssteigerung auch heute mit der Wirklichkeit; sie wird von der Wirklichkeit übertroffen, wenn technische Gewerbe und künstliche Dünger mit in den Betrieb hineingezogen werden.

## § 95.
## Hauskoppel.

Wenn umzäunte Hauskoppeln, Wörthe oder Kämpe vorhanden sind, so pflegt man diese besonders und nicht nach Aussaat und Ertrage, sondern nach ihrem Flächeninhalte zu berechnen, und dadurch den Morgen weit höher, als beim offenen Feldlande anzuschlagen. Man hat ihn sogar bei officiellen Anschlägen zu 3 bis 6 Rthlrn. gewürdigt, ungeachtet man nicht annehmen kann, daß sich der Boden in seiner bleibenden Grundbeschaffenheit vor der übrigen Feldmark besonders auszeichne. Der höhere Kultur- und Düngungszustand, worin sie zu stehen pflegen, und das sogenannte Gartenrecht, d. h. Freiheit von fremder Aufhütung, welches sie haben, und dann die wirklich höher sich ausweisende Benutzung sind der Grund dieser besondern und höhern Veranschlagung. Allein die Kultur und Düngkraft sind nicht bleibend, können nur durch größern Aufwand erhalten, durch denselben aber dem übrigen Felde ebensowohl ertheilt werden. Das Gartenrecht muß allerdings ihren Werth sehr vergrößern; wenn jedoch die Landesgesetze den Gutsbesitzer berechtigen, auf eine allgemeine Separation der gemeinen Feldbehütung zu dringen, so fällt auch dieser Vorzug der Wörthen weg, und die Benutzung der ganzen Feldmark, wenigstens des bessern Theils, kann der Benutzung von jenen gleich gemacht werden.

Ihr anerkannter bisheriger Werth giebt den überzeugendsten Beweis, zu welchem Werthe eine ganze Feldmark gebracht werden könne, indem nicht die Natur, sondern bloß menschliche Einrichtungen den Unterschied verursachen. Bei höherer Kultur wird die ganze Feldmark eine Wörthe werden, und man wird sich dann wahrscheinlich bewogen finden, sie auch auf eben die Weise nach Flächeninhalt zu taxiren.

In vielen Theilen unsres Vaterlandes ist dieses letztere Wort Thaer's „daß die ganze Feldmark eine Wörth werde“ vollkommen in Erfüllung gegangen. Die Zuckerrübengegenden Magdeburgs weisen Pachterträge auf, welche von einem jeden Finanzmann vor einem halben Jahrhundert noch völlig in das Reich der Fabel gewiesen wären, ebenso die Distrikte zwischen Köln und Aachen, — das Ackerfeld ist eine Wörth geworden und doch nicht durch den Spaten, sondern durch Gespannvieh und Dampf kultivirt!

## § 96.
## Gärten.

Eben so werden auch die Küchengärten nach Flächeninhalte und beträchtlich hoch angeschlagen. Der höhere Ertrag, den man von ihnen annimmt, ist jedoch

nur der auf sie verwandten Industrie mehrentheils beizumessen. Ein Gleiches ist der Fall mit den Hopfengärten.

Weingärten werden nach dem Werthe ihres Produkts, welches man aus der Erfahrung kennt, auf eine eigne Weise, wofür man kaum einen Maßstab hat, geschätzt, indem die besondere Eigenthümlichkeit des darauf wachsenden Weins aus Boden, Lage und Klima noch nicht befriedigend genug abgeleitet werden kann.

Bei den Obstgärten und Obstanlagen kommt das dem Obstbau günstige Klima neben dem Boden in Betracht. Es giebt Gegenden, wo man alle zwei, andere Gegenden, wo man kaum alle neun Jahre einen vollen Ertrag rechnen kann. In jenen, wo es viele und größere Obstanlagen zu geben pflegt, ist der Werth nach dem Durchschnittsertrage ziemlich bestimmt; in diesen würde ich, außer dem Grund und Boden, nur den Werth der Bäume nach ihrer Größe, Gesundheit und Art anschlagen, es sei denn, daß ein warmer, gegen schädliche Winde besonders gedeckter Platz mit Obstbäumen von guter Qualität stark besetzt sei, in welchem Falle ein dem Obstbaum ungünstiges Klima demselben einen vorzüglichen Werth geben kann.

Ueber die Wiesen und Weiden und ihre Veranschlagungsart ist oben in den §§ 70—80 geredet.

Die höchsten durchschnittlichen Grundeinschätzungen von Gartenland im Preußischen Staat weiset nach Meitzen der Regierungsbezirk Aachen auf mit 206 Sgr. pro Morgen, danach Köln mit 201 Sgr., Düsseldorf mit 195 Sgr., Coblenz mit 140 Sgr., Erfurt mit 114 Sgr.; in einzelnen Fällen Köln Stadtkreis und Aachen Stadtkreis steigen die Reinerträge in der ersten Klasse bis auf 720 Sgr. pro Morgen! Was ist dabei Grundrente und was Arbeitsertrag? Die niedrigsten Tarife haben Posen mit 50 Sgr. und Gumbinnen mit 44 Sgr. Reinertrag pro Morgen. — Die ergiebigsten Weingärten finden sich im Regierungsbezirk Coblenz mit 140 Sgr. Durchschnitts-Reinertrag pro Morgen.

## § 97.

### Veranschlagung der Viehnutzung.

In Ansehung der Viehnutzung können die Anschlagsprinzipien nicht anders als höchst schwankend und verschieden sein. Man setzt sie deshalb in den gewöhnlichen Dreifeldersystems-Anschlägen kaum halb so hoch an, als ihre selbst hier anerkannte Benutzung ist. Da man indessen Wiesen und Weide schon berechnet hat, und der Werth des Düngers, um dessen willen das Nutzvieh vorzüglich gehalten wird, beim Ertrage des Ackers schon in Anschlag gekommen ist, so ist es auch in der That genug. Wenn Wiesen und Weiden gehörig angeschlagen werden, so dürfte für die Viehnutzung weiter gar nichts berechnet werden, indem der höhere Ertrag derselben lediglich der Industrie des Landwirths zuzuschreiben ist. Es versteht sich, daß das wirklich zu übergebende Vieh, nach gehöriger Taxation, zum Kapitalwerthe gerechnet werden müsse.

In den gewöhnlichen Anschlägen schwankt die Benutzungsannahme einer Kuh zwischen 3 und 10 Rthlrn. Der letzte Satz findet jedoch bei der Dreifelderwirthschaft nur selten auf den fruchtbarsten Stromniederungsweiden statt. Ein Drittel der Kopfzahl wird als Jung- oder Güstvieh gerechnet, und der Kopf von diesen zu einem Sechstel des milchenden Viehes angeschlagen. Jedoch nimmt man auch an, daß die Außenweiden das Jung- und Güstvieh erhalten, und berechnet alsdann entweder dieses oder jenes gar nicht.

Hundert Schafe werden zwischen 20 und 30 Rthlr. und ihre Außenweide dann gar nicht gerechnet. Obwohl der Ertrag der Schäferei, selbst ohne besondere Industrie, anerkannt größer ist, so hat man doch wegen des bisherigen großen Risiko des Schafsterbens diesen Ansatz in den gewöhnlichen Anschlägen noch nicht erhöhet; und allerdings muß bei dem Ertrage der Schäferei Vieles auf Industrie gerechnet werden.

Die Schweinezucht wird zuweilen nach den Kühen, zuweilen nach der Aussaat berechnet. Im ersten Falle nimmt man an, daß von jeder Kuh ein Schwein

aufgezogen werden könne, und setzt selbiges zu 8 bis 10 Gr. an. Bei der andern Art rechnet man auf jeden Scheffel Winteraussaat 1 Gr. für die Stoppelbenutzung mit den Schweinen.

Nach der Aussaat des Sommergetreides schlägt man dagegen die Federviehnutzung an, 1 Scheffel zu 6 Pf.

Die wilde Fischerei und Jagdbenutzung kann nur nach der Erfahrung oder Verpachtung nach jeder besonderen Lokalität angeschlagen werden. Die Teichfischerei aber erfordert eine genaue Kenntniß derselben, die wir hier nicht voraussetzen können.

Von einer besonderen Veranschlagung der Viehnutzung nimmt man heut zu Tage in Deutschland Abstand. Nicht so kann man dies in weniger kultivirten Ländern und bei Colonisation unbewohnter Gebiete machen, oder man müßte die sehr viel ungenauere Schätzung von nach Fläche und Ertrag unbekannten Weiderevieren an die Stelle der unmittelbaren Viehnutzung setzen. Etwas anderes ist die wirthschaftliche Rente aus einer geregelten localen Viehhaltung. Eine solche Rente kann bei rationeller Züchtung und Fütterung eine sehr hohe sein, ja oft die einzig mögliche vom Grund und Boden, — sie muß aber als eine in die Betriebsleitung fallende angesehen werden, eine sachkundige Ausnutzung der gewonnenen Bodenerzeugnisse. Wenn ein Milchviehstapel wechselnden Viehes per Haupt und Tag 10 Liter Milch giebt, also im Lauf des Jahres je nach dem Lokalpreis 300 bis 400 Mark per Haupt sicheren Bruttoertrag aus Milch, so kann diese Möglichkeit einer so hohen und schnellen Wiederkehr von Betriebskapital ein Grund für den Käufer sein, ein Gut höher zu bezahlen, für den Pächter, einen höhern Pachtzins dafür zu bieten, aber unrichtig ist es, aus solchem Gewerbsgewinn durch rationelle Viehhaltung eine Veranlassung zu nehmen, den Ertragswerth des Bodens höher zu veranschlagen, — es können durch Conkurrenz oder andere Ereignisse Fälle eintreten, wo derartige Erträge im Stich lassen.

## § 98.

## Der Nebengewerbe.

Auch die mit der Landwirthschaft verbundenen Gewerbe der Bierbrauerei, Branntweinbrennerei, Ziegelei, des Mühlenbetriebes werden häufig nach ihrer Benutzung angeschlagen, welches nur historisch durch Register und Zeugenaussagen auszumitteln ist. Da hierbei aber auf die Industrie, womit das Gewerbe betrieben worden, und welche nicht taxirt werden kann, sodann auf die Zeitumstände so Vieles ankommt, so sollte man das Gewerbe selbst von der besondern Berechtigung, selbiges überhaupt und in einem gewissen Umfange ausschließlich zu betreiben, wohl unterscheiden, und nur letztere als eine besondere, mit dem Gute verbundene Gerechtsame in Anschlag bringen.

Bei Brennereien, Stärkefabriken kann man die Vereinigung mit dem Gutsertrage noch eher gestatten, als bei Zuckerfabriken, Oelmühlen und dergleichen von dem Landbau mehr getrennten Gewerben. Wenn Domänenpächter bei Wiederpachtung der Jahre lang besessenen Domäne deshalb bis in unglaubliche Zahlen hinein mitbieten, weil die Zuckerfabrik auf derselben ihr Eigenthum ist, so ist ihnen das ja nicht zu verdenken. Ob es eine zweckmäßige Maßregel des Fiscus ist, den Pachtpreis so hoch treiben zu lassen und mithin den Gewerbsgewinn des Pächters um ebensoviel herabzusetzen, ja in Frage zu stellen, muß die Zukunft entscheiden. Unter den bisherigen Pachtverhältnissen sind die Domänen im Werth gestiegen, — werden sie es auch fernerhin? s. § 123.

## § 99.

## Der Gefälle.

Die beständigen Geld- und Naturaliengefälle berechnen sich von selbst; die unbeständigen können nicht anders als nach einem Durchschnitt von einer Reihe von Jahren, oft mit einiger Rücksicht auf die Zeitumstände, berechnet werden. Machen solche einen beträchtlichen Theil der Rente eines Langutes aus, so sind sie mehr ein Gegenstand für den Kapitalisten, als für den Landwirth. Sie verzinsen nur das Kapital, und lassen sich in der Regel nicht vermehren. Wer ein Landgut für 100,000 Rthlr. kauft, wovon 50,000 Rthlr. zinsbar durch solche

Gefälle gedeckt werden, der hat eigentlich nur ein Landgut von 50,000 Rthlrn. gekauft. Hätte er das ganze Kapital dem landwirthschaftlichen Gewerbe widmen wollen, so würde er dabei seinen Zweck verfehlt haben.

## § 100.

### Des Zehntens.

Zu den wichtigsten Naturaliengefällen gehört der Korn-Zehnten, den einige Güter von andern Feldern ziehen, einige aber auch geben müssen. Er ist eine Berechtigung von sehr großer Wichtigkeit, die nicht nur auf den unmittelbaren Ertrag des Gutes, sondern auch vermöge des Strohes auf das ganze Bewirthschaftungssystem einen sehr wichtigen Einfluß hat. Deshalb verdient er eine besonders genaue Erkundigung über die Art und Weise, wie er gezogen wird, über die bestehenden Anordnungen und Pflichten des Zehntnehmers und Zehntgebers, besonders ob er Ersterem auf den Hof gefahren oder von ihm abgeholt werde, und in Ansehung aller dabei vorkommenden Verrichtungen und Gebräuche.

Ueber die Nachtheiligkeit des Zehntens für das zehntpflichtige Gut, und die Unmöglichkeit, Meliorationen und eine höhere Kultur dabei einzuführen, habe ich mich in meiner englischen Landwirthschaft, Th. III. S. 89, ausführlich erklärt, und der Zehnten schließt alle Kultur um so mehr aus, je schlechter der Boden ist; denn es giebt der Fälle viele, wo er den ganzen reinen Ertrag, und zuweilen mehr, völlig wegnimmt, weswegen wir denn auch manche Beispiele haben, daß der Zehnten per Morgen höher, als das Land selbst, bezahlt wird. Hieraus erhellet von selbst, daß ein zehntpflichtiges Gut zu kaufen — wenn anders nicht die sicherste Hoffnung, den Zehnten auf eine andere Weise zu kompensiren, vorhanden ist — durchaus keinem nachdenkenden Landwirthe einfallen könne.

Der Zehntberechtigte kann zwar vom Zehnten einen ungemein großen Nutzen, besonders zur Aufhelfung eines ausgesogenen Gutes, ziehen, indem er die Erhaltung eines stärkern Viehstandes, und folglich eine reichere Bedüngung möglich macht. Indessen ist es merkwürdig, daß in Gegenden, wo fast alle größere Oekonomien Zehnten von pflichtigen Feldern ziehen, und wo man glaubt, daß solche ohne Zehnten gar nicht bestehen können, diese Wirthschaften dennoch auf einem sehr mittelmäßigen Grade stehen, und ihren Ertrag nicht in dem Verhältnisse, wie man von der oft sehr großen Strohzufuhr erwarten könnte, vermehrt haben. Die Einrichtung der auf Zehnten berechneten Wirthschaften ist oft so fehlerhaft, daß es Wohlthat sein könnte, durch Aufhebung des Zehntens eine andere zu erzwingen, wodurch mehrentheils der reine Ertrag ohne Naturalzehnten höher, als mit dem Zehnten getrieben werden könnte. Ein vernünftiger Gutsbesitzer, der die Möglichkeit, ohne fremdes Stroh seinen Acker in gerechter Düngung zu erhalten, einsieht, wird sich daher gern die Aufhebung des Naturalzehntens gegen ein bestimmtes Korngefälle oder sogenannten Sackzehnten gefallen lassen, entweder durch giltigen Privatvergleich, oder, wenn der Staat eine Einrichtung aufzuheben beschließt, die dem einen Theile unendlich geringern Nutzen als dem andern Schaden bringt, und dadurch die allgemeine Landeskultur auf einer niedern Stufe erhielt.

Durch eine strenge oder gar unbillige Ausübung des Zehntrechts, die man besonders von jährlichen Pächtern zu erwarten hat, vermindert sich der Werth des Zehntens von Jahr zu Jahr, indem die Feldmark und der Wohlstand der Pflichtigen erschöpft wird. Klee- und Futtergewächsbau wird völlig ausgeschlossen, wenn Zehnten davon gegeben werden sollen.

In der Mark Brandenburg war schon im vierzehnten Jahrhundert der Zehent, pactus, meistens in eine feste Geld-, Korn- oder Fleischabgabe verwandelt, sehr zum Segen der Kultur. Das Landbuch Carls IV. berichtet uns, daß nur noch von wenigen Dörfern der

Zehent in natura als zehnte Mandel erhoben wurde. Ursprünglich eine geistliche Abgabe, wurde der Zehent später von weltlichen Herren erworben, weil diese ihn besser eintreiben konnten.

## § 101.

### Frohnden.

Endlich kommen in Anschlag die Frohnden (Hofedienste, Herrndienste, Robot, Scharwerk).

Sie unterscheiden sich 1) in Gespann- und Handdienste. Erstere werden in der Regel nur von solchen Gehöften geleistet, die ursprünglich groß genug sind, Gespann zu erhalten. Letztere von kleinen Höfen, die nicht groß genug dazu sind oder es ursprünglich nicht waren. Erstere heißen gewöhnlich Bauern, und man unterscheidet sie wieder in ganze, die mit vier Pferden, und in halbe, die mit zwei oder einem Pferde dienen. Die mit der Hand dienenden werden Kossäthen oder Käthner genannt, doch werden Handdienste auch von solchen geleistet, die gar kein Ackerland, sondern nur Haus, Garten und Viehweide besitzen, unter dem Namen von Büdnern, Häuslern, Gärtnern, Einliegern, Insten u. s. w.

2) In gemessene und ungemessene.

Gemessene Dienste sind gewöhnlich nach Tagen bestimmt, so daß eine gewisse Anzahl von Hofetagen im Jahre abgeleistet werden müssen. Die Wahl dieser Tage durchs ganze Jahr hängt selten vom Gutsherrn ab, sondern sie sind in jeder landwirthschaftlichen Jahreszeit auf jede Woche festgesetzt. Dabei ist ein gewisses Quantum von jeder Art Arbeit auf den Tag vorgeschrieben oder nicht. Im letztern Falle sind sie für den Berechtigten gewöhnlich von sehr geringem Werthe, und sinken zu Nichts herab, wenn er sich auf der Stelle keiner körperlichen Zwangsmittel bedienen kann, wie dies bei aufgehobener Leibeigenschaft oder Unterthänigkeit, und noch mehr bei aufgehobener Patrimonialgerichtsbarkeit der Fall sein wird. Sie werden dann aber auch für den pflichtigen Bauern selbst und für das allgemeine Beste nachtheiliger, als jede andere Dienstart, weil sie Trägheit, Indolenz, absichtlich fehlerhaftes Verfahren und hämische Widerspenstigkeit erzeugen, wodurch die Moralität verdorben, und so viele Zeit und arbeitende Kraft völlig verschwendet wird. Der Knecht oder Bauerssohn wird von seinem Brodherrn oder Vater angelernt, unfleißig, nachlässig und tückisch zu sein; er setzt eine Ehre darein, den Gutsherrn betrogen zu haben, gewöhnt sich an Faulheit, betrügt denn auch seinen Brodherrn oder Vater und endlich sich selbst um die Arbeit, die er hätte thun können. Daher findet man allgemein trägere Menschen an Orten, wo besonders solche Hofedienste geleistet werden, und das sämmtliche Gesinde ahmt die Faulheit und Tücke der Dienstthuenden nach. Deshalb sind Dienste, denen das Maß der Arbeit an jedem Tage bestimmt ist, doch besser, und man thut wohl, in der Anzahl der Diensttage beträchtlich nachzulassen, wenn diese Bestimmung erlangt werden kann.

Zuweilen ist aber auch den Hofediensten ein gewisses Maß von Arbeit bestimmter Art ohne alle Rücksicht auf Tage vorgeschrieben. In diesem Falle wird die Arbeit zwar mit Schnelligkeit, aber um desto schlechter verrichtet. In Fällen, wo der ganze Gutsacker oder ein Theil desselben durch Hofedienste dieser Art bestellt wird, zeichnet sich dieser durch schlechte Früchte sogar gegen den Bauernacker aus, und giebt häufig, selbst bei dem Vortheile beträchtlicher Zehnten und weiter Abtriften, den jämmerlichsten Ertrag. Man kann in solchen Gegenden den durch Hofedienste bestellten Acker schon in weiter Entfernung von dem durch eigenes Gespann bestellten unterscheiden, und der Unterschied des Ertrages beträgt unläugbar mehr, als der Werth der durch die Dienste verrichteten Arbeit.

Wenn daher das Maß der Arbeit entweder nach Tagen oder überhaupt festgesetzt werden soll, so ist es am besten, solche Arbeiten auszuwählen, wo die Ausführung keinen beträchtlichen Unterschied machen kann, also, wo möglich, zu Fuhren, deren Ladung ziemlich genau zu bestimmen ist.

Ungemessene Dienste scheinen nur mit dem Zustande des Bauern vereinbar zu sein, wo dessen Haus, Hof und Vieh dem Gutsherrn eigenthümlich gehört, und dieser auch das Recht hat, ihm solches zu lassen oder wegzunehmen. Hier ist der Bauer völlig als Knecht zu betrachten, der statt Lohns und Kost den Genießbrauch dieses Hofes hat. Der Herr darf ihn und sein Vieh in der Arbeit nicht übernehmen, wenn er sein Eigenthum nicht ruiniren will. Diese Einrichtung läßt sich auch ohne Unterthänigkeit und Leibeigenschaft denken, und ohne selbige vielleicht besser, als mit derselben. Beide Theile können sich dann einander aufsagen, wenn sie mit einander unzufrieden sind. Jedoch besteht diese Einrichtung noch an einigen Orten, wo der Bauer wirklicher Eigenthümer seines Hofes ist. Hier werden unbillige Forderungen durch den Grundsatz beschränkt, daß der Bauer so viel Zeit übrig behalten müsse, wie zur Bestellung seines eigenen Ackers und zur Führung seiner Wirthschaft erforderlich ist. Da die Entscheidung hierüber aber so ungemein verwickelt ist, so entstehen daraus die sogenannten Unmöglichkeits-Prozesse und unendliche Mißhelligkeiten, welche des davon zu erwartenden Dienstes kaum werth sind.

Die Handdienste sind zum Theil nach Tagen, zum Theil nach gewissen Arbeiten bestimmt. Zu letztern gehören besonders Feldbestellungs- und Erntedienste, wo eine dazu taugliche Person eine gewisse Quantität von Arbeit dabei verrichten muß. Bei Tagesdiensten ist es mehrentheils unbestimmt, ob eine männliche oder weibliche, eine starke oder schwache Person dazu gestellt werden soll. Da sie von solchen Leuten verrichtet werden, welche mehrentheils ihren übrigen Verdienst vom Hofe haben, und folglich von demselben abhängiger sind, auch wohl von Häuslern, die dadurch ihre Miethe bezahlen: so hat man nach Verhältniß mehr davon zu erwarten, als von Gespanndiensten, und man kann sie in der Regel einem weiblichen Tagelöhner gleich schätzen. Sie sind auch den Leistenden minder nachtheilig.

Hin und wieder findet man die Einrichtung, daß das Erntegeschäft von diesen Leuten ganz verrichtet wird, wofür sie dann einen bestimmten Theil des aufgemandelten Getreides, und beim Abdreschen wiederum einen bestimmten Drescherscheffel bekommen. So bequem diese Einrichtung Manchem geschienen hat, so ist man doch in Niederschlesien von ihrer Schädlichkeit jetzt sehr überzeugt, nicht sowohl der beträchtlichen Abgabe wegen, welche diese Leute zu fordern haben, als wegen der Unordnung und Unrechtlichkeit, womit die Ernte vollführt wird. Diese erblichen sogenannten Dreschgärtner werden daher jetzt allgemein als ein Onus des Guts angesehen.

Bei der Schätzung der Dienste, vorzüglich derer mit Gespann, ist vor Allem auf den Zustand der Bauern und ihres Zugviehes Rücksicht zu nehmen. Wo diese in gutem Stande sind, kann man allerdings bessere und mehrere Arbeit von ihnen erwarten und auf die gehörige Weise fordern. Wo aber der Bauer einmal in schlechten Umständen ist, da haben sie beinahe allen Werth verloren, und werden zuweilen eine wahre Last für das Gut, da in den meisten Ländern der Gutsbesitzer verpflichtet ist, den Bauer zu erhalten, für seine Leistungen an den Staat einzustehen und einen verwüsteten Bauerhof herzustellen. Auch wird, wenn man die Entbehrlichkeit der Dienste fühlt, der wohlhabende Bauer weit eher zu einem billigen Aequivalent an Gelde oder Getreide sich verstehen und solches gehörig entrichten, als der einmal in Dürftigkeit Versunkene es thun will und kann. Diese Rücksicht ist um so wichtiger, da wahrscheinlich alle Regierungen die Aufhebung der Frohnden, gegen billigen Ersatz, wo nicht gebieten, doch auf alle Weise befördern werden, indem man allgemein anerkennt, welch' eine große Masse von arbeitenden Kräften, die jetzt fast schlafen, dadurch erweckt und zum Vortheil des Staats in Thätigkeit gesetzt werden würde. Wenn auch, wie wir zugeben, die Aufhebung der Frohnden in *einzelnen Fällen* weder für den Berechtigten, noch für den Leistenden, in Betracht des zu erlegenden Aequivalents,

vortheilhaft sein sollte, so würde doch allenthalben eine beiden Theilen reell zuträgliche Einrichtung darüber getroffen werden können, wenn die Dienstleistungen als eine Abarbeitung eines bestimmten Quantums von Pacht, Erbzins oder Meiergefällen angesehen und berechnet würden, wo dann beide Theile nach ihrer Konvenienz sich auf gewisse Termine darüber vergleichen könnten.

Nach dem verschiedenen Zustande der Bauern und ihres Gespanns werden dann auch in den Anschlägen die Dienste sehr verschieden berechnet. Man rechnet einen Gespanndienst mit zwei Pferden täglich zu 2, 3 bis 8 Gr., in seltenen Fällen zu 12 Gr., einen Handdienst zu 1, $1\frac{1}{2}$ bis 3 Gr., und nimmt im Durchschnitt an, daß die Arbeit zweier Dienstgespanne der eines Hofgespanns, und die Arbeit dreier Handdienste der von zwei Tagelöhnern gleicher Art gleich komme. Jenes kann nur bei gutem Dienstgespann angenommen werden, und die Erfahrung lehrt, daß ein Hofgespann oft mehr als vier, fünf Dienstgespanne leiste. Auch ist zu erwägen, ob den Leuten beim Dienste an Gelde oder Naturalien etwas verabreicht oder dem Zugviehe Weide eingeräumt werden müsse, in welchem Falle dieses von der Taxation der Dienste wieder abzuziehen ist. Mancher speziellen Einrichtungen mit den Diensten können wir hier nicht erwähnen, man hat sich aber danach an jedem Orte zu erkundigen.

Ueber die Benutzung der Dienste wird übrigens im Kapitel von der Arbeit gehandelt werden.

Die Frohnden gehören für uns der Geschichte an, feste Abgaben und Ablösungsrenten sind längst an die Stelle dieser mittelalterlichen Reste getreten. Sie waren bei ihrer Errichtung wohlberechtigte Formen der Arbeitsleistung, aber der steigenden Kultur setzten sie unüberwindliche Hindernisse entgegen. Ihre allmähliche Aufhebung in Deutschland hat unsern Ackerbau vor großen Krisen bewahrt, die plötzliche Abschaffung in Rußland manchen Grundbesitzer an den Rand des Ruines geführt, ohne daß es den Bauern wesentlich nutzte. Bei dem mangelhaften Bildungsgrad der letzteren wußten diese mit ihrer freien Zeit vielfach nichts anzufangen. Gegen Lohn zu arbeiten waren sie zu übermüthig, so brachten sie, statt die gewonnene Zeit zur Verbesserung ihrer Höfe und Ländereien zu verwenden, dieselbe in Trunk und völliger Unthätigkeit zu.

## § 102.

## Die Lage der Grundstücke.

Eine wichtige Rücksicht bei der Schätzung eines Landguts ist die Lage der Grundstücke gegen einander.

In einigen Gegenden ist die Zerstückelung und Vermengung der zu verschiedenen Gütern gehörigen, oder der herrschaftlichen mit den bäuerlichen fast allgemein. Der Grund dieser Zerstückelung mag vor Alters in der Unwissenheit gelegen haben, wie man bei Theilung einer Feldmark eine gewisse Gleichheit der Loose ausmitteln sollte, oder aber in andern Rücksichten, welche zu jener Zeit wichtiger als eine gehörige Bestellung des Feldes schienen. Jetzt macht diese Einrichtung eine hohe Stufe der Ackerkultur, wo sie nicht abgeändert wird, durchaus unerreichbar. Die Bearbeitung des Feldes ist vielen Schwierigkeiten und Zwang unterworfen, kann auf kleinen Breiten nie in der Vollkommenheit wie auf großen geschehen. Der Zeitverlust, der durch das Umherziehen von einem Felde zum andern verursacht wird, ist beträchtlich, und es ist weder eine zureichende Aufsicht auf die Arbeiter und Kontrole der geschehenen Arbeiten, noch ein zu treffender Voranschlag der Zeit und Kraft, welche zur Bestellung des Feldes nöthig sein wird, möglich. Durch die Scheidungen der Ackerfelder, durch Raine — die doch nöthig bleiben, wenn die Grenzen nicht verletzt werden sollen — geht ein beträchtlicher Raum verloren. Die Vertilgung des eingesamten Unkrauts wird dem Einzelnen unmöglich. Die oft so nützlichen Befriedigungen fallen weg, so daß man der Zerstörung des zahmen und des wilden Viehes, selbst der Menschen, nicht wehren kann. Auch die nothwendigen Begrabungen zur Ableitung der schädlichen Feuchtigkeit können von dem Einzelnen nicht bewerkstelligt werden, und

werden von der Gemeinde höchst selten zweckmäßig veranstaltet und erhalten. Aber, was der Hauptnachtheil ist, die Weide ist nicht privativ und kann nicht privativ benutzt werden, deshalb ist man an das eingeführte, mehrentheils höchst fehlerhafte und mit einer zweckmäßigen Benutzung unvereinbarliche Feldsystem gebunden, und alle wesentlichen Verbesserungen werden unmöglich.

Deshalb ist der Werth solcher zerstückelten Grundstücke, nach der Ueberzeugung aller rationellen Landwirthe, unter der Hälfte des Werths der zusammenliegenden und privativen. Ein solcher wird sich daher vor dem Ankauf eines Guts dieser Art immer scheuen, wenn er nicht die sichere Aussicht hat, einen Ackerumsatz bewirken und seine Grundstücke, wo nicht sämmtlich, doch in beträchtlichen Privativen und einzufriedigenden Koppeln vereinigen zu können. Vergl. Englische Landwirthschaft, 2ten Theiles 2te Abtheilung, Seite 324.

Wenn ein Landgut seine Grundstücke im völligen Zusammenhange oder doch in beträchtlichen Koppeln oder Marken hat, so kommt die Figur des Ganzen sehr in Betracht. Je näher sie dem Zirkel oder dem Quadrate kommt, um desto besser ist es, und ein Areal, was eine lange schmale Figur bildet, hat manche Unbequemlichkeiten und läßt keine zweckmäßige Einrichtung der Schläge zu.

Nach den ältesten Kunden, welche uns vorliegen, fand die Besiedelung neu kultivirten Ackerlandes durch germanische Völker stets nach der Hufentheilung statt. Eine Hufe — bestimmt, eine Familie mit Knecht und Gespann zu ernähren — lag zuweilen in einem ungetrennten Stück, öfter aber vertheilt in verschiedenen Gegenden der Feldmark. Solche Complexe von Theilhufen mehrerer Besitzer hießen Gewanne oder Zelgen, und wurden nach Terrain und Bodenbeschaffenheit abgegrenzt. Wiese, Wald und Weide waren völliges Gemeingut, dessen Benutzung nach mannigfachen örtlichen Vorschriften geschah. — So zweckmäßig diese Eintheilung für die beginnende Colonisation und die dünnere, anfänglich nur aus Hüfnern bestehende Bevölkerung war, so wenig ist sie geeignet für die Hochkultur. Wenn erst jede Theilhufe wieder parzellirt wird, und nun die Besitzungen einer jeden Familie in kleinen Fleckchen über die ganze Feldmark zerstreut liegen, so treten alle die im vorstehenden Paragraphen charakterisirten Mängel ein und verlangen eine Ausgleichung, am besten nach der im § 75 angegebenen Weise. In Schottland begann diese Auseinandersetzung (Verkoppelung, enclosure genannt, weil jedes private Grundstück nun eingehegt werden mußte) schon im Jahr 1695, in Dänemark und den Elbherzogthümern um die Mitte des vorigen Jahrhunderts, in Preußen besonders nach den Befreiungskriegen. In einigen Ländern Deutschlands, z. B. dem Großherzogthum Hessen, ist darin noch viel zu thun; eine wunderbare Abneigung der Landbevölkerung, vereint mit dem Mangel an Specialcommissarien sind hier der Hinderungsgrund. Dabei ist es nicht selten, daß Gemeinden von 1000 Morgen Ackerlandes, ungerechnet der Gärten und Hofstücke, diese 1000 Morgen in 4000 bis 5000 Parzellen liegen haben, oft ohne Zugangswege; und dennoch halten sie solche Zustände mit Zähigkeit fest. Auch mit der bloßen Separation ist nicht überall geholfen; am besten Ausbau, Einzelnhöfe (Westphalen, einige Gegenden Baierns; daher Vereinödung genannt; ähnlich die Anlage der englischen Farms von Alters her).

## § 103.

### Lage des Hofes.

Dann ist es von großer Wichtigkeit für den Wirthschaftsbetrieb, wenn der Wirthschaftshof fast in der Mitte der ganzen Feldmark, oder in gleicher Entfernung von allen Ländereien liegt. Wenn die Eintheilung der Schläge so gemacht werden kann, daß sie alle auf den Wirthschaftshof zustoßen, und auch die entferntesten Grenzen des einen nicht beträchtlich weiter, als die des andern sind, so ist die Lage am vollkommensten, weil dann eine solche Einrichtung getroffen werden kann, bei welcher eine gleiche Vertheilung der Arbeiten, mit gleichen Kräften, durch alle Jahre stattfindet; wogegen man bei einer beträchtlich größern Entfernung eines Schlages nur mit Besorglichkeit an das Jahr gedenken kann, wo er gedüngt werden, vorzügliche Arbeit erhalten, oder etwa zum Futterschlage dienen soll.

Der Fehler einer unrichtigen Lage eines Wirthschaftshofes findet sich nur zu häufig, da man in den Zeiten, wo die Rittergüter zuerst bebauet wurden, ganz

andere Rücksichten zu nehmen hatte, als die Bequemlichkeit der Bewirthschaftung, und nachher selten ganze Höfe, sondern mehrentheils nur einzelne Gebäude neu erbaut wurden, die man, um sie in Verbindung mit den alten zu erhalten, beständig auf den vorigen Platz setzte.

Es ist dem Uebel oft nur durch die Erbauung eines neuen Wirthschaftshofes oder Vorwerks abzuhelfen, und es ist oft wichtig genug, um sich hierzu entschließen zu müssen; welches man dann aber bei der Schätzung eines Guts für sich in Anschlag zu bringen hat.

Vergleiche hierzu v. Thünen, isolirter Staat § 11. Danach vermindert sich auf einem Landgute von 70000 Quadratruthen Ackerland (= c. 600 Morgen) und einem Ertrage von 10 Körnern in der Winterung nach Brache mit je 210 Ruthen Entfernung vom Hofe die Landrente um 233 Thaler, und wird bei 1070 Ruthen = 0; bei 6 Körnern Ertrag unter gleichen Bedingungen ist die Verminderung zwar nur 161 Thaler, aber doch, wegen des geringeren Ertrages schon bei 443 die Landrente = 0, darüber hinaus also negativ! Und wieviel Land wird in großen Gemeinden noch bei so geringem Ertrage weit über 443 Ruthen Entfernung hinaus angebaut, ein Schaden am Vermögen der Einzelnen und der Nation.

v. Monteton entwirft im § 36 seiner oben erwähnten „Anleitung zu landw. Veranschlagungen" eine meines Erachtens mustergiltige Tabelle über Abnahme des Ackerertrages nach der Entfernung, in Procenten des Reinertrages. Von der Normalentfernung, 300 Ruthen (= 113 Meter), ausgehend, schreitet er von 20 zu 20 Ruthen vor und ermittelt beispielsweise für die ersten 100 Ruthen über die Normalentfernung 7,2 Procent Verminderung des Reinertrages, bei 200 Ruthen 13,65 Procent, bei 400 Ruthen 24,3 Procent, bei 600 Ruthen 31,95 Procent.

## § 104.

## Beschaffenheit und Richtung der Feldwege.

Die Feldwege zur Kommunikation mit dem Wirthschaftshofe und mit den Grundstücken unter einander verdienen eine besondere Rücksicht, weil Zeit und Kräfte durch fehlerhafte, schlechte, unebene und gekrümmte Wege beträchtlich versplittert werden. Ihre nöthige Verlegung und Reparatur darf man beim Kaufe eines Gutes nicht übersehen.

## § 105.

## Einrichtung und Zustand der Gebäude.

Eine zweckmäßige Einrichtung und ein richtiges Verhältniß der Wirthschaftsgebäude gehört zur Vollkommenheit eines Gutes, und der Mangel daran wird durch eine übermäßige Größe derselben, die nichts weniger als wünschenswerth für den Landwirth ist, bei weitem nicht ersetzt.

Die Wirthschaftsgebäude werden in der Regel nicht in Anschlag gebracht, sondern als ein nothwendiges Erforderniß bei einem Gute angesehen. Ihre fehlerhafte Einrichtung und ihre Baufälligkeit oder die zu ihrer Herstellung erforderlichen Kosten muß der Käufer daher auf die Seite der nachtheiligen Eigenschaften zu setzen nicht versäumen.

Massive dauerhafte Gebäude sind immer schätzbar, wo man sie antrifft, obwohl derjenige sich nicht zu ihrer Anlage entschließen wird, der Zinsen und Zinseszinsen des Anlagekapitals berechnet.

In Deutschland pflegt ein wohl eingerichtetes Landgut von 1000 Morgen Ackers à 100 Thaler Kaufpreis pro Morgen, ohne technische Gewerbe, einen Gebäudewerth von 30,000 Thalern aufzuweisen. Je ungünstiger das Klima, desto höher steht der Gebäudewerth zum Ackerwerth, — in Curland sind die Gebäude oft mehr werth als das Gut. In England keine Schafställe, keine Scheuern außer einer Dreschtenne, für das Rindvieh nur offene Schuppen; wie billig kann dort ein Landgut mit Baulichkeiten versehen werden! — An Unterhaltungskosten rechnet Pabst bei massiven Bauten $1\frac{1}{2}$ bis 2 Procent, bei nicht dauerhaften bis 4 Procent des Bauwerthes. Die Eisenbahnbauten haben auch auf die landwirthschaftliche Baukunst einen sehr günstigen Einfluß ausgeübt, leichter, transportabler und doch dauerhaft zu bauen.

## § 106.

### Des Wassers.

Gutes und reichliches Wasser auf dem Wirthschaftshofe, und allenthalben, wo man es braucht, ist ein wichtiges Bedürfniß, dessen Werth man gewöhnlich nur da erst recht schätzen lernt, wo es fehlt.

Durchfließende Bäche wird man gehörig schätzen, wenn man die Möglichkeit, sie auf mannigfache Weise zu benutzen, erkennt. Ein nahe am Wirthschaftshofe vorbeifließender Bach kann zum Triebe eines mannigfach zu benutzenden Maschinenwerks oft sehr schätzbar sein.

## § 107.

### Gleichheit oder Verschiedenheit des Ackers.

Eine völlige Gleichheit des Ackerlandes in seiner Grundbeschaffenheit, wenn diese von mürber, mäßig feuchter Art ist, so daß der Acker immer zugänglich und bearbeitbar bleibt, erleichtert die Eintheilung der Schläge und Felder und so die ganze Bewirthschaftung sehr. Große und häufige Abwechselung des Bodens macht dagegen bei der Eintheilung und der Wahl der Rotationen manche Schwierigkeiten, welche glücklich zu überwinden großen Scharfsinn fordert. Ist jedoch der Boden *fehlerhaft*, so ist es immer erwünscht, wenn er es auf verschiedene Weise ist, und der Fehler eines Theils von entgegengesetzter Art, als der eines andern Theils ist. Wo man einen Theil von zähem, widerspenstigem, nur bei einem gewissen bald vorübergehenden Grade der Trockenheit bearbeitbaren Boden hat, da ist ein verhältnißmäßiger Theil leichten Landes, welches sich bei jeder Witterung bearbeiten läßt, erwünscht und mehr als sonst werth, weil man Gespann und Menschen auf letzterem beschäftigen kann, wenn jener keine Arbeit zuläßt, in dem Zeitpunkte aber, wo günstige Witterung eintritt, um so mehrere Kräfte auf das schwer bearbeitbare Land zu verwenden hat. Einige hundert Morgen strenger Thonboden werden schätzbarer, wenn man eben so viel lehmigen Sand dabei hat. Auch kompensirt bei Extremen der Witterung der höhere Ertrag des einen den Mißwachs des andern. Verstattet es die Lage, so läßt sich so verschiedenartiger Boden zuweilen ziemlich gleichmäßig unter die Schläge vertheilen, in welchem Falle jedoch einige Abänderung der Früchte nach der Bodenart in demselben Schlage zu machen ist. Bei einer andern Lage wird man freilich mehrere Schlagrotationen wählen müssen, und die einer Art nicht leicht in völligen Zusammenhang bringen können.

## § 108.

### Merkantilische Verhältnisse.

Unter den relativen Qualitäten eines Landgutes kommen die merkantilischen Verhältnisse und alle darauf Bezug habenden Umstände in wichtigen Betracht. Diese hangen zum Theil von der geographischen Lage ab. Die Nachbarschaft großer Städte kann den Werth des Bodens um das Doppelte und Dreifache für den spekulirenden Landwirth erhöhen, der sie richtig zu benutzen weiß. Aber auch eine mehrere oder mindere Entfernung von großen Marktplätzen und Seehäfen verändert den Werth beträchtlich. Man pflegt aber in den Anschlägen den Preis des Getreides schon nach diesen Verhältnissen zu berechnen. Die Kommunikation mit diesen durch schiffbare Flüsse und Kanäle, oder doch durch gute, immer fahrbare Heerstraßen, die nicht durch zu hohe Zölle beschwert ist, bringt das Gut ihnen gewissermaßen näher, indem sie die Kosten des Verfahrens der Produkte vermindert, weswegen auch jeder vernünftige Gutsbesitzer mit Vergnügen zu ihrer Anlegung und Erhaltung beitragen wird.

Die Nachfrage nach Produkten mannigfaltiger Art ist dem denkenden Landwirthe ungleich vortheilhafter, als wenn sich diese nur auf einzelne wenige beschränkt. Er kann den Boden alsdann nach seiner verschiedenen Beschaffenheit mit

den zweckmäßigsten Produkten benutzen und eine größere und vortheilhafte Abwechselung unter denselben machen; wogegen er da, wo einzig und allein nach Getreide gefragt wird, weit beschränkter ist. Steht der Preis thierischer Produkte in einer Gegend hoch, so ist dies dem Ackerbau mehrerentheils vortheilhafter, als wenn das Getreide im Verhältniß höher steht. Denn von seinen erzeugten thierischen Produkten kann er nach Verhältniß mehr zum Verkauf bringen, als von seinen vegetabilischen, weil letztere zum Theil in der Wirthschaft wieder aufgehen, und der Arbeitspreis sich mehr nach dem Preise des Getreides, als des Fleisches, der Wolle u. s. w. richtet. Hauptsächlich aber kommt die wohlfeile Düngererzeugung und deren großer Einfluß auf die Produktion der Vegetabilien in Betracht.

Auch auf den Preis und die Güte desjenigen, was der Landwirth kaufen muß, z. B. des Eisens, Leders, Salzes u. s. w., ist Rücksicht zu nehmen. Es giebt Gegenden, wo die landwirthschaftlichen Produkte niedrig, aber diese landwirthschaftlichen Bedürfnisse um desto höher stehen und wo man sie oft gar nicht in erforderlicher Güte erhalten kann. Theils ist das Material schlecht, theils fehlt es an guten Arbeitern, und dies ist fast durchaus in armen Ländern der Fall, und in solchen, wo die Einfuhr aus andern Ländern nach falschen Staatsgrundsätzen verboten ist.

Ueber den Einfluß der Entfernung eines Landgutes vom Absatzpunkt auf die gesammte Bewirthschaftung desselben vergl. v. Thünen a. a. O. Das System der freien Wirthschaft erstreckt sich unter der angenommenen Bodenqualität und Preishöhe des Getreides bis etwa 4 Meilen von der Hauptstadt, das des Fruchtwechsels bis 10 Meilen, dazwischen schiebt sich der Kreis der Holzkultur. Das Feldgrassystem folgt alsdann bis zu 25 Meilen, das Dreifeldersystem bis 31 Meilen, dann die Viehzucht bis 50 Meilen.

Herstellung einer besseren Communicationsstraße verschiebt diese Grenzen, ebenso ein veränderter Marktpreis des Getreides und eine Veränderung der Bodenqualität. Besserer Boden befolgt ein höheres Feldsystem auch noch in größerer Entfernung, geringerer Boden gleicht weiter entfernt liegendem.

Ein Landgut, welches in einer Entfernung von der Hauptstadt von 20 Meilen bei Chausseeverbindung vielleicht mit 40,000 Thalern bezahlt wird, kann durch Anlage einer Eisenbahn in wenigen Jahren auf 80,000 Thaler und mehr Kaufpreis steigen. Doch ist die Steigerung keine einfache durch die verminderten Transportkosten hervorgerufene, sondern Annehmlichkeit des Verkehrs, Schnelligkeit des Kapitalumsatzes bilden einen Hauptfactor, welcher sogar dem theureren Arbeitslohn noch entgegen zu wirken hat. Jetzt, wo Australien und Südamerika mit Wolle, Ostindien und die vereinigten Staaten mit Getreide dem europäischen Landbau, wo Import von Fleischwaaren und Fleischextract unsrer Viehzucht Concurrenz bereiten, kann eine dürftige Agrikultur des kontinentalen Europas mit schlechten Absatzwegen durchaus nicht mehr ihren Mann und ihren Staat ernähren.

## § 109.

### Reichthum des Landes.

Der Reichthum eines Staates, sowohl in Ansehung der öffentlichen Finanzen, als auch des Privatvermögens, verändert den Werth der Landgüter ungemein. Ein schneller Geldumlauf, es sei durch wirklich ausgeprägte Münze oder durch den Kredit der Papiere, ein geringer Zinsfuß begünstigen alle Unternehmungen des Landwirths; wogegen Geldmangel, Stockung des Umlaufs und der theure Kredit, hohe Zinsen, Sinken des Kurses mit dem Auslande die Energie des Landwirths lähmen muß. Ein guter Zustand und eine sorgfältige Administration der öffentlichen Finanzen sichert den Gutsbesitzer gegen neue und extraordinaire Auflagen. Eine stärkere Besteuerung des Grundes und Bodens ist dem Landwirthe minder nachtheilig, als mannigfaltige indirekte Auflagen, die ihn zwar nur mittelbar, aber doch eben so gewiß treffen, den freien Handel und Wandel stören, viele Kosten und ein Heer von unproduktiven Accisebedienten erfordern, auf der einen Seite zu Vexationen, auf der andern zu Unterschleifen und Korruptibilität Veranlassung

geben. Am übelsten ist aber ein wankendes und häufig abgeändertes, obwohl nicht von Grund aus verbessertes System bei der Erhebung der Staatsbedürfnisse.

Wo die öffentlichen Finanzen in gutem Stande sind und einigen Ueberschuß über die nothwendigen Ausgaben geben, da darf man von Seiten der Regierung eher Unternehmungen und Verbesserungen erwarten, die der Ackerkultur im Allgemeinen und folglich auch jedem Einzelnen vortheilhaft sind.

## § 110.

### Staatsverfassung und Maximen der Regierung.

Auf den Werth eines Landgutes haben aber auch übrigens die Staatsverfassung und die Maximen der Regierung einen sehr großen Einfluß. Bestimmte, unzweideutige, verständliche Gesetze, eine möglichst einfache und zur schnellen Entscheidung führende Prozeßordnung, eine auf keine mögliche Weise korruptible Justizverwaltung erhöhen den Werth des Eigenthums in den Augen eines jeden rechtlichen Mannes.

Eine gute, zweckmäßige Haus-, Land- und Feldpolizei, die gegen den Ueberlauf von Vagabonden schützt, das Eigenthum gegen Diebesbanden und möglichst gegen alle Gefahren sichert, die Pflicht der Armen-Erhaltung erleichtert, den mangelnden Gemeingeist zwar durch Zwangsmittel ersetzen muß, aber nicht in fiskalische Vexation ausartet, nicht auf längst widerlegte Vorurtheile fußt, nicht nach veralteten Formen, sondern nach vernünftigen Gründen verfährt, ihr Absehen nicht auf Strafgebühren, sondern auf den Zweck richtet, ist von großem Werthe. Vor Allem ist eine zweckmäßige und streng beobachtete Gesinde-Ordnung wichtig.

Eine Regierung, die den ewig wahren Satz anerkennt und ihre Maxime wirklich danach einrichtet: daß die möglichste Verbesserung und Kultur des Grundes und Bodens vor allem Andern das Wohl, die Stärke und den Reichthum des Staats begründen, daß folglich der nachhaltigen Vermehrung der Produktion jede andere Rücksicht in der Staatswirthschaft untergeordnet werden müsse, wird dadurch schon den Werth des Grundeigenthumes ungemein erhöhen und auswärtige Käufer herbeiziehen. Denn hier darf man sich versprechen, daß dem freien Betriebe des landwirthschaftlichen Gewerbes keine Hindernisse in den Weg gelegt werden und daß der billig daraus zu ziehende Vortheil nicht durch fruchtlose Getreide- und Viehausfuhrsperren, noch durch andere Einschränkungen des freien Handels und Wandels gestört werde. Man wird von ihr dagegen die Aufhebung mancher aus alten Zeiten herstammenden und durchaus nicht mehr passenden Einrichtungen, — freilich gegen billigen Ersatz dessen, was Andere durch diese Aufhebung verlieren, — folglich die Aufhebung der wesentlichsten Hindernisse des betriebsamen Ackerbaues erwarten können.

Eine landständische oder repräsentative Verfassung, obwohl sie manche Mißbräuche nach sich gezogen und häufig durch Spannungen mit der Regierung gute Pläne verhindert hat, ist dennoch bei einer guten Organisation etwas sehr Angenehmes für den Gutsbesitzer und kann wohlthätig werden für den Staat. Sie bringt die Bedürfnisse des Landes unter die Augen des Regenten, verschafft Vorstellungen für das allgemeine Beste Gehör, sichert gegen übereilte willkürliche Maßregeln und vertritt jeden Einzelnen gegen widerrechtliches Verfahren und gegen Mißbrauch der Gewalt. Da die Landstände neuerlich in den meisten Staaten aufgehoben worden, so ist doch an deren Stelle eine andere Einrichtung getroffen worden, und eine solche kann sehr vortheilhaft sein, wenn sie nicht auf bloße Formalitäten hinausläuft, sondern wenn wirklich dadurch die Vorschläge und Anzeigen der, unter der Leitung der einsichtsvollern, zusammengetretenen Gutsbesitzer zur Sprache gebracht werden. Einem Ausschusse derselben müßte sodann die Leitung und Ausführung gewisser polizeilicher und staatswirthschaftlicher Geschäfte übertragen und gewisse Modifikationen darin zu machen überlassen werden; da es von

ihnen zu erwarten steht, daß sie die Bedürfnisse und Verhältnisse des platten Landes ihres Distrikts besser kennen, als es städtische Regierungskollegien thun.

## § 111.
## Militärische Verfassung.

Die militärische Verfassung eines Staates kann dem Ackerbau mehr oder minder nachtheilig und für den Landwirth drückend werden. Wo sie indessen die Sicherheit des Staates und die ungekränkte Selbständigkeit desselben bewirkt, da wird jeder Patriot sich ihr mit Vergnügen unterwerfen, und es kommt nur auf eine gute Organisation dieser Verfassung, auf ein gutes Verhältniß der Civil- und Militärbehörden und auf eine solche Einrichtung an, daß möglichst wenig arbeitende Kräfte dem Lande entzogen werden. Neuere Einrichtungen, die wir in den meisten Staaten hierin zu erwarten haben, werden hoffentlich das Problem lösen, die Vertheidigung des Vaterlandes zu sichern, ohne den Wohlstand desselben zu untergraben. Wenn jeder Staatsbürger im Fall der Noth Soldat und jeder Soldat in Friedenszeiten produzirender Bürger würde, ohne darum alle kriegerischen Uebungen zu vernachlässigen, so müßte ein solcher Staat gegen feindliche Einfälle eben so gesichert, als glücklich und vermögend in seinem Innern sein.

## § 112.
## Bevölkerung.

Je stärker die Bevölkerung eines Landes, um desto vortheilhafter ist der Ackerbau und um desto größer der Werth des Grundes und Bodens. Es kommt aber noch besonders auf die Art der Bevölkerung, auf die Stärke der verschiedenen Klassen der Menschen und deren Verhältniß zu einander an.

Eine große städtische Bevölkerung ist dem Ackerbau in merkantilischer Rücksicht sehr günstig, indem sie den Absatz vieler und mannigfaltiger Produkte sichert. Dagegen aber entziehen viele und große Städte dem Ackerbau auch die brauchbarsten und thätigsten Menschen, verderben durch ihre nahe Nachbarschaft oft die Moralität des Landvolkes und erschweren dadurch den Betrieb der Landwirthschaft. Auf die Nähe einer großen Stadt muß die ganze Wirthschaftsart besonders berechnet sein, wenn man den möglichsten Vortheil daraus ziehen will, der dann freilich andere daraus erfolgende Beschwerden leicht überwiegt. Für den, der eine ruhige, *feste* Wirthschaft liebt, nur produziren, nicht spekuliren mag, ist die zu große Nähe einer Stadt gerade nicht sehr wünschenswerth, und er wird sich daselbst nicht ankaufen, weil der Preis der Grundstücke hier natürlich um Vieles höher ist.

Die ländliche Bevölkerung kann groß sein in Ansehung derer, die selbst Wirthschaft betreiben, oder in Ansehung der für Andere arbeitenden und dienenden Klasse. Wo das Landeigenthum sehr vertheilt ist und die Besitzungen klein sind, da ist in der Regel der Werth der Grundstücke am größten und die Produktion am stärksten, besonders wenn nicht fehlerhafte Einrichtungen und zu große Armuth, vielleicht eine gar zu übertriebene Zerstückelung, die Betriebsamkeit der Landbauer lähmt. Eine größere Landwirthschaft wird hier aber selten mit Vortheil betrieben werden können, indem der Grund und Boden nicht nur sehr theuer ist und eine hohe Rente an und für sich gewährt, sondern auch die Arbeit gewöhnlich hoch bezahlt werden muß, und überdem der Absatz der Produkte schwierig zu sein pflegt, indem Jeder seinen Bedarf selbst bauet und in der Regel einen Ueberschuß hat, den er zu Markte bringt und so die große Konkurrenz der Verkäufer den Marktpreis oft unter den Produktenpreis herabsetzt.

Dagegen ist eine große Volksmenge in der dienenden und arbeitenden Klasse sehr erwünscht für den größeren Landwirth, erleichtert den Betrieb einer höheren Wirthschaft und Ackerkultur ungemein; wenn gleich der Arbeitspreis darum nicht sehr geringe ist. Kann man nur gegen gute Bezahlung — denn ohne solche läßt

sich eine dauernde Vermehrung dieser Klasse gar nicht denken — eine Auswahl von Arbeitern zu allen Zeiten haben, so findet allerdings auch beim Ackerbau eine Theilung der Arbeit statt, deren große Wirkung man in anderen Gewerben anerkannt hat. Man kann auch hier jedem Arbeiter bestimmte Verrichtungen anweisen, in welchen er sich dann größere Fertigkeit verschafft, so daß er mit geringerer Anstrengung dabei mehr beschicken, im Verding sich mehr verdienen und doch die Arbeit wohlfeiler machen kann, als ein ungeübter. Bei größerem Verdienst nähren sich die Arbeiter besser, erhalten mehrere Kräfte und gewöhnen auch die Kinder früh zum Fleiß. Manche stehen zwar in dem Wahne, als sei Armuth ein vorzügliches Mittel, die Arbeitsamkeit zu befördern. Die Noth kann eine kurze Zeit dazu zwingen, läßt dann aber den Arbeiter in völlige Ohnmacht versinken. Lust zur Arbeit kann ein solcher nie bekommen, sondern nur der, der da sieht, daß seine Arbeit seinen Genuß und seinen Wohlstand vermehrt. Selbst wenn er mehrere Genüsse kennen lernt, so giebt ihm dies neuen Antrieb zum Fleiße, weil er sie, ohne fleißiger zu sein, sich nicht verschaffen kann. Die Zahl der Arbeiter zu vermehren, ist höchst wohlthätig, aber nicht die Zahl der Bettler. Wo jene groß ist, da siedelt sich der Landwirth gern an, aber er hütet sich vor diesen.

## § 113.

### Größere oder geringere Sicherheit gegen Kriegsgefahren.

Wäre in unsern Zeiten eine Gegend zu finden, wo man gegen feindliche Invasionen und Kriegsauftritte sicher wäre, so würde man diese vor allen zu wählen haben. Da aber unter den jetzigen Zeitumständen diese Sicherheit nirgends stattfindet und die Gegenden, welche man am sichersten hielt, am meisten davon gelitten haben, so fällt diese Rücksicht beinahe weg, bis sich Alles wieder in vollkommnere Ruhe und Gleichgewicht gesetzt hat. Indessen ist doch in einigen Gegenden die Lage an Hauptstraßen, zwischen Festungen und vorzüglichen militärischen Positionen gefährlicher, als im offenen Lande, wo wenigstens der Kriegsschauplatz eher vorübergeht. Eine verkoppelte, mit sehr vielen Gräben und Hecken durchschnittene Gegend stellt den Kriegsoperationen viele Hindernisse entgegen, und der Feind wird wo möglich einen Angriff darauf vermeiden, wenn er sie anders besetzt und von einer im Schießen geübten Landmiliz gut vertheidigt glaubt. Eine solche Provinz würde besonders bei einer etwas hügeligen Lage vielleicht die stärkste aller Festungen sein.

## § 114.

### Sitten.

Auch die Sitten, die Lebensweise, die Moralität, der Charakter und die Gebräuche, welche unter den verschiedenen Klassen der Einwohner in einer Gegend die herrschenden sind, kommen bei der Wahl eines Landguts in Betracht. Es giebt hier individuelle Rücksichten, die ein Jeder nach seiner Denkungsart und nach seinen Umständen zu nehmen hat. Nur Einiges im Allgemeinen:

Ob der Luxus vortheilhaft oder nachtheilig sei, ist eine so häufig aufgeworfene Frage, die aber im Ganzen noch nicht genugthuend beantwortet ist, und es auch ohne sie zu zergliedern, nicht werden kann. In so fern er den bei Einzelnen angehäuften Reichthum in Umlauf bringt, die Zirkulation überhaupt befördert, den Arbeitsfleiß erweckt, wird er gewiß wohlthätig. Indessen ist der Aufwand einiger Reichen oder Verschwender bei weitem nicht von der Wirksamkeit, wie ein unter allen Klassen der Einwohner verbreitetes und ihnen angemessenes Wohlleben. Was jene ausgeben, kommt schnell wieder aus dem Umlaufe, geht zum großen Theile außer Landes, und es sind mehrentheils nur einzelne wenige Zwischenhändler, die dabei gewinnen, ohne daß es auf die eigentlichen Erwerbungen beträchtlichen Einfluß hat. Uebrigens aber hat eine sparsamere Lebensart, wobei ein Jeder von seinem Verdienste Etwas erübrigt und mehr oder weniger zurücklegt, nicht nur

auf die innere Glückseligkeit der Familien einen bessern Einfluß, sondern, indem dadurch das Betriebskapital der Gewerbe vermehrt wird, auch auf das allgemeine Beste, zumal in einem nicht sehr reichen Lande.

Gegenden, wo man sich einem übertriebenen Aufwande, seinem Stande und Verhältnisse nach, nicht wohl entziehen kann, ohne allen gesellschaftlichen Verbindungen und Vergnügungen zu entsagen, wird der auf das Wohl seiner Familie und den energievollen Betrieb seines Gewerbes bedachte Hausvater lieber vermeiden. Weit entfernt, den Lebensgenuß zu vermehren, trübt ihn dieser nur, und man kann in Ungarn eben so vergnügt leben, wenn man keinen Rhein- und Bordeaux-Wein tränke, wie am Rheine, wenn man keinen Ungar-Wein hätte.

Rechtlichkeit, Zuverlässigkeit und eine liberale Denkungsart sind den Einwohnern einer Gegend und den verschiedenen Klassen derselben — freilich immer mit Ausnahmen — mehr oder minder eigen. Es giebt Gegenden, wo unter den Gutsbesitzern und kultivirten Ständen gegenseitige nachbarliche Dienstgeflissenheit, Achtung, Zutrauen und Redlichkeit herrschen; andere, wo Schadenfreude, Mißtrauen, Neid, kleinlicher Egoismus und Pfiffigkeit auffallend hervorstechen. Der rechtliche liberale Mann vermeidet gern diese moralischen Disteln und Dornen.

Und so verdient denn auch der sittliche und häusliche Zustand der dienenden und arbeitenden Klasse in Betracht gezogen zu werden. Die körperliche Kraft und Gewandtheit der Eingebornen hängt nicht nur von ihren häuslichen Umständen, von ihrem relativen Wohlstande oder Armseligkeit ab, sondern auch ihre Sittlichkeit und Treue wird dadurch bestimmt, und treue, moralische Menschen sind dem Landwirthe von ungemeinem Werthe. Selbst die intellektuelle Bildung dieser Klasse, wahre oder falsche Religiösität, Toleranz oder Intoleranz gegen andere Religionsverwandte, ist für den Landwirth zuweilen sehr bedeutend.

Die Sittlichkeit hängt ohne Zweifel sehr von der Erziehung und der Bildung in der Jugend ab. Deshalb sind Schulanstalten, welche diese wahrhaft zweckmäßig befördern, von großer Wichtigkeit. Der auch nur seinen Vortheil richtig berechnende Landwirth wird also gern seinen Beitrag zur Erhaltung und Einrichtung derselben zahlen.

Die Gewohnheiten und Gebräuche einer Gegend, die Observanzen, die zuweilen mehr Kraft haben und strenger befolgt werden als positive Gesetze, muß man erforschen und in Erwägung ziehen, indem sie auf die Organisation der Wirthschaft großen Einfluß haben können.

### § 115.

### Rechtsverhältnisse.

Endlich sind die Rechtsverhältnisse oder diejenigen Berechtigungen und Servituten, welche mit dem Besitze des Grundes und Bodens verbunden sind, wohl zu erforschen und genau zu bemerken, um sie bei der Werthschätzung eines Guts vor Augen zu haben. Sie können hier nur oberflächlich berührt werden, und erfordern ein besonderes Studium in jedem Lande, wo man sich niederlassen will.

### § 116.

Das Eigenthum ist entweder unbeschränkt, erblich und verkäuflich, heißt dann **Erbgut, Allodium**, oder es ist beschränkt, wie das **Lehngut**, das **Erbzins-** oder **Erbpachtgut** und das **Bauergut** auf mannigfaltige Weise zu sein pflegt. Die Einschränkungen des freien Eigenthums, welche aus den Besitzungen letzterer Art hervorgehen, sind in verschiedenen Ländern und Provinzen höchst verschieden, mehr oder minder lästig, und man muß wegen der darüber vorhandenen Gesetze, Anordnungen und des oft ganz speziellen Herkommens die genaueste Erkundigung einziehen, ehe man sich zu einem solchen Ankaufe entschließt. Das Mehrere darüber findet man in verschiedenen Schriften der Rechtsgelehrten, insbesondere in **Hagemann's** Handbuch des Landwirthschaftsrechts, Hannover 1807, und **Weber's**

ökonomisch-juristischem Handbuche der Landhaushaltungskunst, 1ster Bd., Berlin 1809.

Da aber gegenwärtig die meisten Regierungen den großen Nachtheil, der aus den Beschränkungen im Besitz des Landeigenthums hervorgeht, anerkennen, so ist man allenthalben darauf bedacht, die beschränkenden Einrichtungen aufzuheben und jedes Eigenthum gegen bestimmte davon zu erlegende Abgaben völlig frei zu machen, wodurch dann manche bisher fast werthlose Grundstücke ihren natürlichen Werth wieder erhalten werden, woraus der Nation eine große Vermehrung ihres Vermögens zuwachsen wird. Deshalb wird man dann auch in Staaten, die diesen Grundsatz konsequent befolgen, dergleichen Besitzungen vortheilhaft ankaufen können, ohne den mannigfaltigen Vexationen, denen sie bisher unterworfen waren, ausgesetzt zu sein.

Man hat eine Zeit lang in Deutschland die freie Verfügung über das Grundeigenthum in ihrer Bedeutung für die Agrikultur überschätzt, und auch Thaer hat sich von dieser Zeitrichtung nicht frei gehalten. Grundbesitz und Landwirthschaft sind keineswegs unzertrennlich mit einander verbunden. Die juristische Gebundenheit von Familiengütern hindert deren höchste Kultur durchaus nicht, Beweis die englischen entails. Fester, unverkäuflicher Grundbesitz wird sogar lieber gepachtet, als verkäuflicher, vergl. § 120, und ist zur Aufrechterhaltung eines stabilen politischen Elementes von großem Segen für die Verfassung eines Landes.

## § 117.
## Besondere Gerechtsame.

Es giebt manche besondere Gerechtsame, die ein Gut auszuüben oder zu erleiden hat, und die also bei seiner Werthschätzung in Betracht kommen. Dahin gehören folgende:

Die Holzungsgerechtigkeit, oder die Berechtigung, aus eines Andern Forst seine Bedürfnisse an Bau-, Nutz- und Brennholz zu nehmen. Sie ist in Ansehung des eigenen Gebrauchs zuweilen ganz unbeschränkt, sonst aber mehr oder weniger ausgedehnt. Im erstern Falle geht sie auf den Ruin der Forsten aus, und man kann häufig schon vorabsehen, wann sie durch totale Zerstörung derselben ihre Endschaft erreichen werde.

Die Mastungsgerechtigkeit, oder das Recht, seine Schweine in des Andern Wald zu treiben. Auch diese ist zuweilen unbeschränkt, gewöhnlich aber der Zahl nach bestimmt. Sie ist der Benutzung der Forst mehrentheils höchst nachtheilig.

Die Wegegerechtigkeit, wonach man über des Andern Grundstück einen Weg verlangen kann, der einmal bestimmt ist, oder den der Eigenthümer gewissermaßen nach seiner Willkür verlegen kann. Die Breite eines Feldweges muß 8 Fuß, wo er sich krümmt, 10 Fuß sein, und die Durchfuhr eines beladenen Erntewagens frei bleiben.

Auch giebt es bloße Fußsteigegerechtigkeiten, die den Eigenthümern zuweilen sehr lästig und nachtheilig werden, und deren Entstehung man also sorgfältig verhindern muß.

Auch giebt es Uebertrift- und Viehtränkegerechtigkeiten auf fremdem Boden, welche zuweilen die Kultur einer beträchtlichen Breite verhindern.

Die Wasserleitungs- oder Wassernutzungsgerechtigkeit berechtigt den, der sie erworben hat, auf des Andern Grund und Boden Veranstaltungen zu Wasserleitungen zu machen, Rinnen, Gräben, Schleusen anzulegen, die jedoch dem Grundeigenthümer keinen andern Schaden thun dürfen, als der Natur der Sache nach nothwendig ist. In Ansehung der Befugniß, abgeleitetes Wasser den Nachbarn zuführen zu dürfen, sind die Provinzialkonstitutionen sehr verschieden, und dies macht oft einen großen Unterschied im Werthe beträchtlicher Grundstücke, indem sie danach abgewässert werden können oder nicht.

Wo man ein durchfließendes Wasser hat, ist es mehrentheils von großer Wichtigkeit, welche Gerechtsame und Beschränkungen in Ansehung desselben auf meinem Grund und Boden und dem meiner Nachbarn stattfinden.

Die Pferch- oder Hordenschlagsgerechtigkeit. Welchen Begriff man mit diesem Ausdrucke zu verbinden habe, darüber sind die Rechtsgelehrten selbst noch uneins, und was manche darüber gesagt haben, beweist, daß sie von den landwirthschaftlichen Verhältnissen auch nicht die geringste Kenntniß hatten. Es wird ohne Zweifel die Gerechtigkeit, wonach eine Schäferei eines Andern Acker düngen muß, und welche in mehreren Gegenden üblich ist, darunter verstanden werden. Vergl. Hagemann, Seite 593.

§ 118.

Andere Gerechtigkeiten und Privilegien, wie die Gerichtsbarkeit, die sich in hohe, niedere und Pfahlgerichte unterscheidet, die Kanzlei- oder Schriftsässigkeit, die Zoll- und Accisefreiheit, die Landtagsfähigkeit, muß ein Jeder nach seinen und des Landes Verhältnissen anschlagen. Die Brauerei-, Brennerei-, Mühlen- und Krugprivilegien, oder der Zwang, sich solchen zu unterwerfen, sind oft von großer Wichtigkeit. Aber aufgeklärte Regierungen suchen auch diese, dem Ganzen höchst nachtheilige Gewerbsbeschränkungen zu entfernen.

§ 119.

Wie der Werth dieser Umstände und Verhältnisse im Allgemeinen zu bestimmen.

Aus der gehörigen Erwägung aller dieser Umstände kann zwar keine nach Gelde genau zu bestimmende, positive Werthschätzung, wohl aber eine zureichende, um sich zu dem Ankauf dieses Gutes zu entschließen, hervorgehen. Nachdem man zuvörderst bestimmt hat, was der eigentliche Grund und Boden, ohne alle Rücksicht auf besondere Nebenumstände, werth sein könne, wird man am besten nach der im § 61 vorgeschlagenen Methode verfahren, und alle günstigen und ungünstigen Nebenumstände, jeden auf seiner Seite taxiren, und so die Bilanz ziehn, ob man mehr oder weniger, als der eigentliche Grundwerth beträgt, dafür geben könne.

Die in den §§ 117—119 erwähnten Gerechtsame sind in unserm Vaterlande meistens abgelöset und gehören der Geschichte an. Nur das Wasserrecht ist auch gegenwärtig noch ein dunkler Punkt. Möchten wir uns in dieser Beziehung Oberitalien und seine Einrichtungen bezüglich der Benutzung fließenden Wassers zu Bewässerungen zum Muster nehmen. Ueber den Ablösungsmodus solcher Gerechtsame verweise ich auf von Monteton's erwähntes Werk.

## Die Pachtung.

§ 120.

Verschiedene Gewerbes-Grundsätze des Eigenthümers und Pächters.

Die zweite Art, sich in den Besitz eines Landguts zu setzen, ist die Pacht. Sie ist ein Kauf des Guts oder seines Ertrages auf gewisse Jahre und hat daher mit dem Kaufe Manches gleich. Die Erforschung eines, dem Vermögen und der Betriebsamkeit des Landwirths angemessenen Landguts, die Untersuchung des vorläufig gewählten und die Schätzung desselben, müssen auf gleiche Weise geschehen. Allein bei der Pachtung sind auch manche wesentlich verschiedene und gerade entgegengesetzte Rücksichten zu nehmen. Der Eigenthümer treibt sein Gewerbe oder muß es in der Absicht treiben, von seinem Gute einen sich immer vermehrenden Ertrag zu erhalten, oder dessen Kapitalwerth immer zu erhöhen. Der Pächter kann nur auf den möglich höchsten Ertrag in seinen Pachtjahren sehen, unbekümmert um den Werth, den das Gut nach Ablauf derselben haben wird. Wenn der Eigenthümer deshalb in den erstern Jahren gern mit einem geringern Ertrage zufrieden ist, um mit Sicherheit auf einen desto größern und nachhaltigern in der Folge rechnen zu können, so wird der Pächter den möglich höchsten in den ersten Jahren zu gewinnen suchen, selbst wenn der der letztern noch

während seiner Pachtzeit dadurch verringert würde. Denn der Eigenthümer, der als vollkommener Landwirth handeln will, belegt sein Kapital und sein disponibles Einkommen in seinem Gute selbst am liebsten und am vortheilhaftesten; der Pächter zieht dagegen heraus, was er kann, um es anderweitig anzulegen, und Zinsen davon zu erhalten. Die Verbesserung des Guts macht die Freude des Eigenthümers, die Anfüllung des Geldkastens die des Pächters aus. Das Gut ist die geliebte Gattin des Eigenthümers, die Maitresse des Pächters, von der er sich wieder scheiden will.

Je länger die Pachtzeit ist, um so mehr nähert sich der Pächter dem Eigenthümer, je kürzer, um desto mehr müssen die Maximen Beider von einander abweichen. Bei einer Pachtung auf 24 Jahre wird ein Pächter schon in den ersten $^2/_3$ seiner Pachtzeit verständiger Weise als Eigenthümer zu verfahren haben. Es kommt indessen immer die Zeit, wo er nach ganz entgegengesetzten Prinzipien handeln, und um so mehr herauszuziehen trachten wird, je mehr er anfangs hineingesteckt oder aufbewahrt hatte.

Dazu kommt dann, daß ein Pächter, seinen Vermögensumständen nach, in der Regel nicht so viel für das Gut thun könnte, wie der Eigenthümer, wenn er es auch wollte. Der Pächter muß jährlich die Pacht bezahlen; der Eigenthümer, der sein Gewerbe mit Eifer betreibt, wird von der reinen Rente Etwas erübrigen können, um es in dem Gute anzulegen. Jener verhält sich zu diesem, wie ein Kaufmann, der mit angeliehenem Kapital handelt, zu dem, der sein Gewerbe mit eigenem Vermögen betreibt. Jener muß vor Allem darauf sehen, daß er seine Zinsen bezahlen könne, dieser kann gleich auf die Erweiterung seines Gewerbes und auf neue Spekulation denken.

Es ist also von einem Pächter nicht zu erwarten und kann nach den Gewerbsgrundsätzen nicht von ihm verlangt werden, daß er bei der Bewirthschaftung eines Guts wie ein Eigenthümer verfahre und einer selbst großen Verbesserung des Guts nur einen kleinen Theil seines Profits aufopfere.

Schon in der Bemerkung zu § 116 wiesen wir darauf hin: je weniger beweglich der Besitzstand im Landgut ist, desto günstiger ist der Pächter situirt. Ein Grundherr, welcher sein Gut jederzeit verkaufen kann, verkauft so zu sagen seinen Pächter mit, und da Pachtcontrakte sehr oft auf die Personalverhältnisse der Contrahirenden begründet sind, so kann ein Pächter dadurch leicht einen ihm fremden und unbequemen Pachtherren erlangen. Eine Domäne, ein standesherrlicher Besitz wechseln den Eigenthümer nicht durch Verkauf, daher ziehen Pächter es vor, derartigen in fester Hand und gleichmäßiger Verwaltung bleibenden Grundbesitz zu pachten und zahlen gern höhere Pachtpreise, gehen auch härtere Bedingungen ein, s. § 123. — Uebrigens aber steht der mit Hypothekenschulden belastete Besitzer weit unsichrer als ein Pächter — er haftet für Kapital, nicht bloß für Rente, — und kann weniger für sein Gut thun als ein wohlhabender Pächter; über die verderbliche terrae sacra fames siehe § 76.

In England ist außer Treu und Glauben auch noch das tenant right, Pächterrecht, ein wesentlicher Hebel guter Pachtverhältnisse. In Deutschland bricht der Kauf die Miethe, und besonders hat dies Gefahren für den Pächter bei eintretendem Concurs des Grundherrn. Ist dann der Pächter nicht durch hypothekarische Eintragung des Pachtcontraktes genügend gesichert, so kann er in die Lage kommen, das Gut kaufen zu müssen, — Verhältnisse, welche oft zum Glück des Pächters ausfielen, doch aber auch ihre bedenklichen Seiten haben.

## § 121.

### Schwierigkeit der Pachtkontrakte.

Man hat es deshalb für nöthig erkannt, den Pächter durch besondere Bedingungen in seiner Willkür einzuschränken und ihm ein dem Gute vortheilhaftes Verfahren zur Pflicht zu machen. Allein solche Pachtkontrakte sind äußerst schwierig, und man hat vielleicht mit Recht gesagt, daß, wenn auch ein Kollegium der geschicktesten Rechtsgelehrten und der besten Oekonomen im Lande zusammenträte und sich vier Wochen mit einem einzelnen Pachtkontrakte beschäftigte, es dennoch keinen zu Stande bringen würde, der das Gut gegen Deteriorationen bei einem

pfiffigen Pächter schützte, ohne durchaus für einen rechtlichen Pächter verwerflich zu sein. Macht man gar zu beschränkende Bedingungen, so wird ein ehrlicher und zugleich kluger Mann solche verwerfen, und die Pacht einfältigen oder hinterlistigen Menschen überlassen. Wäre auch die Pachtsumme so, daß er unter den gemachten Bedingungen dabei bestehen könnte, so wird er dadurch doch in allen seinen Unternehmungen gelähmt, und selbst oft von dem, was dem Gute vortheilhaft sein könnte, abgehalten, und muß bei jeder Operation, die von dem bisherigen Leisten, sei sie auch noch so nützlich, im mindesten abweicht, Vorwürfe und Chikanen befürchten. Dagegen wird ein Pächter, dem es nur darauf ankommt, daß er nach dem Buchstaben seines Kontrakts nicht gerichtlich belangt, oder zu einem Schadenersatz, der seinen Vortheil überwiegt, angehalten werden könne, mit juristischen Kautelen angefüllte Pachtkontrakte, besonders wenn dabei nicht auf die besondern ökonomischen Verhältnisse des Guts scharfe Rücksicht genommen ist, immerhin eingehen und doch Mittel und Wege finden, alle ihm beschwerlichen Bedingungen zu umgehen, oder sich wegen derselben anderweitig zum noch größern Nachtheil des Guts zu entschädigen.

## § 122.

## Güldenes Pächter-ABC.

Um die Maximen, die sich schlaue Pächter zur Richtschnur zu machen pflegen, klar ins Licht zu stellen, und zugleich jeden Verpächter davor zu warnen, wollen wir hier folgendes güldene ABC für Pächter, welche sich über die Pflichten eines ehrlichen Mannes einmal weggesetzt haben, aufstellen.

1) Suche vor Allem ein Gut aufzufinden, welches bisher entweder durch eine gute verbessernde Wirthschaft, oder aber durch geringe Benutzung und Schonung seiner Grundstücke in großer Kraft und Düngung steht. Du kannst es seinem Flächeninhalte und Bonität nach auf eine kurze Pachtzeit noch einmal so theuer bezahlen, wie ein anderes, welches geizige Wirthe oder emsige Pächter schon ausgesogen haben. Dort kannst du mit dem höchsten Raffinement alle Erschöpfungskünste anwenden, hier aber nur nach der bekannten hergebrachten Weise verfahren.

2) Baue lauter verkäufliche Früchte allenthalben, wo es möglich ist; gar nichts für das Vieh, weil dieses in der Regel die bessere Fütterung nicht unmittelbar wieder bezahlt, und du bei der kurzen Pachtzeit von dem Dünger den vollen Nutzen nicht mehr haben würdest.

3) Baue unter den sogenannten Brachfrüchten diejenigen, welche den höchsten Geldertrag geben, Oelsaat, Lein, Taback u. s. w., und wenn du die Arbeit nicht selbst zwingen kannst, so vermiethe das Land dazu an benachbarte kleine Leute für Geld oder einen Theil des Ertrages. Daß sie kein Stroh geben, schadet nichts, denn der Verkauf desselben ist dem Pächter mehrentheils untersagt, und du darfst ihn wenigstens nicht zu weit und zu öffentlich treiben.

4) Da dergleichen Früchte viele Düngung fordern, so beschränke diese — zumal, da deren immer weniger gemacht wird — auf die einmal im besten Stande befindlichen und nahegelegensten Felder, weil auch die Fuhre hier wenig Zeit wegnimmt. Sollten die übrigen dann auch in deinem letzten Pachtjahre nichts mehr tragen wollen, so hast du diesen Ausfall auf eine andere Weise genugsam ersetzt, und du hast dann Recht, über Mißwachs zu klagen und Remission zu fordern. Ueberdem werden die nahen Felder dem Gutsherrn und Fremden mehr in die Augen fallen, und wenn Jemand sagte, daß Lein, Raps und Tabacksbau den Boden aussauge, so kannst du dich nur auf den schönen Weizen berufen, der danach wächst. Bringe aber ja keinen Dünger auf das Feld, was seiner am meisten bedarf, denn der magere Acker bezahlt den ersten Dünger nie; allenfalls kannst du sie an den Rändern und Wegen etwas bestreuen. Wo möglich, bringe deinen Dünger in deinem letzten Erntejahre aufs Besömmerungsfeld, weil du dieses, nicht aber das zu bestellende Winterfeld, noch abzuernten hast.



5) In den ersten Jahren bearbeite das Land mit Pflug, Egge und Walze aufs fleißigste, um das Unkraut zu zerstören, alle im Boden enthaltene Dungkraft zur Wirksamkeit zu bringen, und alle Erdklöße so fein zu pulvern, daß die Pflanzenwurzeln Nahrung aus ihnen ziehen können. Vermehre deshalb dein Gespann; jetzt wird sich's bezahlen! Aber gegen das Ende der Pachtzeit mußt du mit dem fleißigen Bearbeiten nachlassen, um dein Gespann vermindern zu können, oder es zu einträglichern Nebengewerben zu benutzen suchen. Wo möglich bestelle dann nur ein- oder zweifährig, und laß die Pflüge recht breit machen, damit du zwölfzöllige Furchen nehmen kannst. Auch brauchst du dich bei dem Beackern zu einer Saat, die du nicht mehr erntest, an eine gute passende Witterung nicht zu binden, sondern kannst solche vortheilhafter zu Nebenarbeiten benutzen.

6) Ein großer Vortheil ist es, wenn dir altes Grasland oder Holzgrund aufzubrechen und zu roden erlaubt wird, und du hast darauf beim Aufsuchen der Pacht vor Allem dein Auge zu richten. Strenge dann gleich in den ersten Jahren alle Kräfte dazu an. Handelsgewächse gedeihen sogleich vortrefflich darauf, und nach denselben wird es mittelmäßiges Getreide bis zu Ende der Pachtzeit ohne Dünger tragen, dann freilich total erschöpft sein.

7) Um die Wiesen bekümmere dich nicht viel, außer bei der Heuernte. Sie bezahlen eine Verbesserungsarbeit nicht so schnell. Sollten sie auch in deinem letzten Pachtjahre wegen verschlämmter Gräben und Stocken der Quellen morastig geworden, mit Rusch und Busch bewachsen und mit Maulwurfshaufen besetzt sein, folglich nur noch weniges und schlechtes Heu geben, so kommt es dir zu Ende der Pacht wenig darauf an, wenn du anders kein Heu verkaufen kannst.

8) Wenn das Inventarium nach der Taxe angenommen ist, und auch so wieder abgegeben werden soll, so schaffe vorher die besten Pferde, Ochsen, Kühe u. s. w. weg, und setze schlechte an deren Stelle, oder bezahle das Fehlende. Das gute wird bei solchen Taxationen immer geringer als das schlechte taxirt, und die Schlechtheit fällt minder auf, wenn man das Gute nicht daneben stellt. Rathsam ist es, die Kühe zu Ende der Pachtzeit gar nicht oder so spät begehen zu lassen, daß sie bei der Uebergabe noch nicht gekalbt haben; sie sehen dann viel beleibter aus, wenn sie gleich schlechtes Futter bekommen haben. Das spätere Hinmelken unbegangener Kühe im Herbste wird dir den Abgang der Frühjahrsmilch vor der Uebergabe leicht ersetzen. Auch alles alte Geschirr und Geräth bringe zur Taxation, verwahre zu dem Ende alles unbrauchbare, und flicke es vorher wieder zurecht. Das neu angefertigte schaffe aber bei Seite. Oft macht es einen vortheilhaften Eindruck auf die Taxatoren, wenn Alles recht jämmerlich aussieht, sie bedauern dann den armen Pächter.

9) Daß du an die Erhaltung der Gärten, Teiche und Gebäude nichts wendest, versteht sich von selbst; denn mehrentheils trägt nach den Pachtkontrakten der Gutsherr die größern Reparationen, du mußt also die kleinen Schäden groß werden lassen.

10) Die dienenden Unterthanen greifst du auf alle nach den Gesetzen und Observanzen nur irgend verstattete Weise an; ob sie zu Grunde gehen, kümmert dich nicht.

11) Sollte der Verpächter Deputat verlangen, und auf deine Produkte, weil sie von seinem eigenen Gute sind, einen großen Werth setzen, mithin im Pachtanschlage dafür beträchtlich ablassen, so nimm es immerhin an. Zwar wirst du um desto früher mit ihm in Hader und Streit gerathen; aber das geschieht doch auf jeden Fall, zumal wenn er auf dem Gute wohnt, und wenn du durch deinen Kontrakt völlig gesichert bist, so mußt du dir daraus nichts machen. Sollte es dir aber, zumal im Anfange, nachtheilig werden können, so mußt du nur die rechten Mittel und Wege einschlagen, um die Domestiken, welche das Deputat annehmen, auf deine Seite zu ziehen.

Vorstehende aus der traurigen Wirklichkeit treu entlehnten Sätze sind nach Abschaffung der Hofedienste, Einführung intensiveren Feldbaues und bei Verwendung künstlicher Düngemittel

nicht mehr in solcher Schroffheit gangbar; auch der Umstand, daß der Pächter jetzt das Inventar nicht mehr als eisernes übernimmt, sondern kauft oder auf das Gut mitbringt, hat einen großen Umschwung hervorgerufen (§ 125). Immer aber bleiben die Ackerung und Aussaugung des Gutes in den letzten Jahren der Pachtzeit, die Reparaturen an den Gebäuden Gründe für Mißhelligkeiten.

## § 123.

## Ausnahmen von der Regel.

Es giebt nun freilich Pächter, deren bekannter persönlicher Charakter den Gutsbesitzer genugsam sichern kann, daß sie Maximen dieser Art nie befolgen werden. Ja man trifft solche, die von der Idee der möglich vollkommensten Wirthschaft so lebendig ergriffen sind, daß sie derselben sogar ihren Gewinn aufopfern, wenn sie nur mit Wahrscheinlichkeit in der Ausführung derselben gesichert sind. Indessen gehört letzteres unter die Ausnahmen, und man kann es selbst von dem rechtlichen Manne als Pächter nicht erwarten, daß er an Verbesserungen eines Guts Etwas wenden werde, was sich ihm während seiner Pachtzeit nicht mit höchster Sicherheit wieder bezahlt. Was sich aber nicht verbessert, verschlechtert sich gewiß, und deshalb ist es ein seltener Fall, wo ein Gut nicht in schlechterem Zustande von einem Pächter abgegeben wurde, als in welchem er es antrat.

Ein ganz anderer Fall ist es mit den Domänenpächtern in einigen Staaten, die ihre Pachtungen unter sehr billigen Bedingungen, zwar auch nur auf kurze Termine erhalten haben, aber nach den Grundsätzen der Regierung gesichert sind, jedesmal Verlängerung derselben zu erhalten, wenn sie sich als rechtliche Pächter betragen und dem nach sehr billigen Sätzen anzufertigenden neuen Anschlage unterwerfen, wobei dann überdies auf die von ihnen bewirkten Meliorationen Rücksicht genommen wird; ja wo sie bei einer vorzüglichen Administration ihrer Pachtung eine noch vortheilhaftere zu erhalten, und diese dann auf ihre Familie gewissermaßen zu vererben hoffen können. Ein Generaldomänenpächter dieser Art konnte sich oft als Eigenthümer ansehen und in allen Stücken als solcher verfahren. Unter diesen Bedingungen ist es möglich gewesen, daß die Staatsdomänen, obwohl mit beträchtlicher Aufopferung der baaren Einnahme, sich in gutem Stande erhielten. In Staaten dagegen, wo man, ohne legale Rücksicht auf den persönlichen Charakter der Pächter, die Domänen den Meistbietenden verpachtete, und somit freilich eine weit höhere Rente daraus zog, haben alle im Pachtkontrakte aufgeführten Klauseln und angeordneten Kontrolen — denen sich der rechtliche Mann um so weniger unterwarf — es nicht verhindern können, daß sie sich beträchtlich verschlechterten, und schon, bei noch bestehenden hohen Kornpreisen, in ihrer Rente, so wie in ihrer Produktion, merklich herabsanken.

## § 124.

Da indessen manche Gutsbesitzer verhindert werden, ihre Güter selbst zu verwalten, und die Administration durch Andere, ohne das unmittelbare Auge des Herrn, oft große Schwierigkeiten und Bedenklichkeiten hat: so scheinen Verpachtungen nothwendig zu sein, und eine Einrichtung, die den Verpächter, den Pächter und das Gut selbst möglichst sicherte, wäre nicht nur für Gutsbesitzer und für Landwirthschaft Treibende, sondern auch für das allgemeine Beste, von größter Wichtigkeit. Das in Grund und Boden steckende Vermögen der Eigenthümer gäbe seinen Ertrag durch die Rente, und der Gewerbetreibende könnte sein Kapital ganz dem Betriebe widmen. Der Grund und Boden würde die höchste Produktion geben, und dabei seine Kraft und seinen Werth von Jahr zu Jahr vermehren, und dann wirklich Verpachtung nachhaltig vortheilhafter, als eigene Administration machen. In meiner Englischen Landwirthschaft, Bd. II. Abth. 2. S. 87, habe ich einen Vorschlag gethan, wonach der Pächter nach Ablauf eines Termins eine Erneuerung desselben unter gewissen Bedingungen durch-

aus verlangen kann, wenn ihn der Eigenthümer nicht durch eine angemessene beträchtliche Entschädigungssumme abfinden will, mittelst welcher Jener, für den aus seinen Verbesserungen durch längere Bewirthschaftung des Guts zu ziehenden Vortheil, hinlänglich entschädigt wird, so daß er wenigstens nicht besorgen darf, der Eigenthümer werde ihm, ohne die erheblichsten Gründe, aufkündigen, wobei dieser aber doch die Gewalt behält, sein Gut selbst wieder anzutreten, wenn er es seinen Verhältnissen nach rathsam findet. Dieser Vorschlag ließe sich noch auf verschiedene Weise modifiziren.

§ 125.

Die Uebernehmung des Inventariums, als eisern oder nach der Taxation, hat manche Schwierigkeiten, und oft liegt darin ein großes Hinderniß der Verbesserungen. Ein reiner Verkauf desselben an den antretenden Pächter hat immer Vorzüge, wenn man mit ihm des Handels eins werden kann; sonst verkauft man es, wie man will, und der Pächter schafft sich ein neues. Jedoch versteht es sich, daß hier von ganz kurzen Pachtungen die Rede gar nicht sein könne. Auch wird die erste Einführung dieser sonst so natürlichen Einrichtung, die alle Vorstandsgelder und Kautionen unnöthig machte, in Gegenden, wo das Gegentheil gebräuchlich ist, Schwierigkeit finden.

§ 126.

Erhebliche Meliorationen, die den Grundwerth des Landguts auf ewig verbessern, können von dem Pächter auf keine Weise verlangt werden. Die Gelegenheit dazu ist dennoch so oft vorhanden, und der Nutzen so anerkannt, daß beide Theile sie zu befördern geneigt sein müssen. Hier wären die Bedingungen zu machen, daß der Eigenthümer das dazu erforderliche Kapital, welches auf eine gewisse Summe bestimmt werden könnte, hergäbe, wenn der Pächter solches während seiner Pachtzeit mit 10 Prozent zu verzinsen sich erbietet. Bei dieser Verzinsung wird der Pächter keine Melioration vorschlagen, von deren reellem Nutzen er nicht die vollkommenste Ueberzeugung hat, und der Verpächter hat nur zu untersuchen, ob eine solche Melioration auch ausdauernd sei.

Bei allen Reparationen, sie mögen groß sein oder klein, scheint es am zweckmäßigsten, daß der Eigenthümer das Material, der Pächter aber die Arbeit bezahle. Kleine Reparationen auf des Pächters, große auf des Verpächters Kosten zu setzen, gehört zu den nachtheiligsten Bedingungen, die man machen kann.

Solche Meliorationen sind insbesondere Mergelung und Drainagen. Wenn dem Pächter die ungenützten Jahre einer Mergelung bei Abgabe des Gutes vergütigt werden, so wird er sich ohne Bedenken zu einer solchen Verbesserung entschließen, falls er überhaupt das Kapital hat. In England rechnet man für Mergelung (Kalkung) eine zwölfjährige Nutzungsperiode. Bei Drainirungen giebt daselbst der Grundherr die Röhren, der Pächter leistet Arbeitslohn und Fuhren. Manche Grundherren vollführen die Drainagen ganz auf ihre Kosten und der Pächter verzinset und amortisirt die Anlage.

Ich verweise über die Pachtung auf zwei sich juristisch und technisch ergänzende werthvolle Werke: Drechsler, „Der landw. Pachtvertrag", Halle 1871, und Blomeyer, „Pachtrecht und Pachtverträge, Berlin 1873.

## Die Erbpacht.

§ 127.

Die Erbpacht.

Die Erbpacht hat das Eigenthümliche, daß sie dem Inhaber eine eben so freie und sichere Benutzung gewährt, wie vollkommnes Eigenthum, dem Grundherrn aber, unter gehörigen Bedingungen, eine sichere, keinem Risiko unterworfene und nie zu schmälernde Rente giebt.

Sie sind mehr oder minder beschränkend nach den darüber geschlossenen Kontrakten. Oft hat man allerlei Bedingungen hinzugefügt, die ohne reellen und

auf eine andere Weise weit besser zu erreichenden Vortheil des Grundherrn, für den Erbpächter aber höchst lästig sind und den Werth des Grundstücks vermindern. Dahin gehört die Beschränkung im Verkauf und in der Vererbung, indem jener nicht ohne Einwilligung des Grundherrn, diese nur in gewisser Ordnung geschehen darf. Wenigstens muß für diese Einwilligung in den meisten Fällen ein bestimmtes sogenanntes Laudemium gezahlt und der neue Besitzer gewissermaßen aufs neue damit beliehen werden. Diese aus dem Lehnsysteme hergenommene Beschränkung ist beiden Theilen und der Sache im Ganzen schädlich, muß nothwendig den Werth des Grundstücks für den Eigenthümer vermindern, den Kanon herabsetzen, folglich die möglich höchste Rente des Grundherrn schmälern und überhaupt den so nützlichen freien Uebergang der Grundstücke aus einer Hand in die andere erschweren. Denn wenn der neue Inhaber neben dem Kaufgelde und den Anlagekosten seiner Wirthschaft noch das Laudemium bezahlen soll, so wird dies Manche vom Kaufe abschrecken. Statt dieses ungewissen Einkommens wird sich der Grundherr bei einem nach Verhältniß erhöheten Kanon weit besser stehen.

## § 128.

### Erbstandsgeld.

In den meisten Fällen wird bei Vererbpachtungen gleich eine gewisse Summe unter dem Namen von Erbstandsgelde bezahlt. In so fern dieses den Grundherrn gegen die Deterioration des Guts und für das richtige Einkommen seiner Rente sichert, ist es nützlich; jedoch kann es wohl selten rathsam sein, dieses Erbstandsgeld höher, als dazu nöthig ist, anzusetzen, weil die Rente, die man erhalten und geben kann, dadurch in einem größeren Verhältnisse vermindert werden würde, zumal zu einer Zeit und in einem Lande, wo Kapitale unter der Klasse der Ackerbauenden nicht häufig sind. Die Zahl der Konkurrenten muß sich dabei nothwendig vermindern, und Jeder wird sich dieses Kapital zu höheren Zinsen anrechnen, als es der Grundherr benutzen kann.

## § 129.

### Fehlerhaftes Verfahren macht die Sache verhaßt.

Schon vor längerer Zeit hat man die Nützlichkeit der Vererbpachtungen eingesehen, und Privatgüter sowohl als Domänen, im Ganzen oder zerstückelt auf diese Weise ausgegeben. Weil man aber dabei ohne genugsame Ueberlegung verfuhr, und sich folglich der Nachtheil der gemachten Einrichtungen, insbesondere eine eminente Läsion des Grundherrn zeigte: so hat man sie nachher, auf solche fehlerhafte, mißrathene Beispiele sich stützend, hauptsächlich aber allerlei Nebenrücksichten wegen, allgemein verschrieen und Gutsbesitzer und Regierungen dagegen gewarnt.

Es kommt aber hier, wie bei allen Gegenständen der Staatswirthschaft, nur darauf an, daß man sich auf einen höheren Standpunkt erhebe und in klarem Lichte des Verstandes das Ganze überschaue. Dann wird man sich durch einzelne Beispiele, die ihrer verfehlten Einrichtung wegen das Gute den kurzsichtigen Augen zweifelhaft machen, nicht blenden, wohl aber jene Beispiele zur Warnung dienen lassen, um ähnliche Fehler bei einer an sich trefflichen Sache zu vermeiden.

Man hatte nämlich nicht nur den so unsichern und veränderlichen Maßstab des Geldes zur Werthschätzung der Güter allein gebraucht, sondern auch nach der damals noch so niedrig stehenden Ackerbaukunst den Ertragsanschlag zu geringe gemacht, und manche Pertinenzien, die durch einige Kultur zu hoher Benutzung zu bringen waren, ganz übersehen. Es zeigte sich also bald, daß die Kontrakte zum größten Nachtheile des Grundherrn und zu einem zu überwiegenden Vortheil des Erbpächters abgeschlossen waren, so daß man sich deshalb auch in einem gewissen Staate berechtigt glaubte, diese Vererbpachtungen durch souveräne Macht wieder aufzuheben. Hierdurch war die Sache noch in üblern Ruf gekommen, und hatte nun selbst das Mißtrauen der Pächter gegen sich.

Indessen ist die Sache in verschiedenen Ländern wieder aufgenommen worden, und des dagegen erhobenen Geschrei's ungeachtet glücklich ausgefallen. Insbesondere hat es sich gezeigt, daß bei vererbpachteten und zerschlagenen Domänen nicht nur die öffentlichen Kassen, sondern auch die allgemeine Produktion, die Bevölkerung und der Wohlstand der Unterthanen beträchtlich gewonnen habe; und wenn auch die erstern neuern Versuche dieser Art nicht ganz fehlerfrei und nicht zum möglich höchsten Vortheil der öffentlichen Kassen eingerichtet sein mögen: so haben sie dennoch die Sache wieder in Gang gebracht und diejenige Ueberzeugung bewirkt, die nur der Erfolg geben kann.

## § 130.

### Bestimmung des Kanons nach dem Durchschnittspreise des Getreides.

Das Wesentlichste bei diesem Geschäfte ist, daß man den Werth des Grundes und Bodens oder dasjenige, was er nach Abzug aller Kosten und des billigen Vortheils des Pächters tragen kann, richtig schätze, und zwar nicht nach dem veränderlichen Werthe des Geldes, sondern nach einem bestimmten Getreidemaße, dessen Werthverhältniß gegen alle übrigen Dinge sich im größern Durchschnitt seit jeher gleich geblieben ist und gleich bleiben wird. Es verändert sich zwar von einem Jahre zum andern, und ist in kurzer Zeit noch veränderlicher als der Werth des Geldes, aber nicht in längern Perioden, sondern hält sich, mit allen wahren Bedürfnissen des Lebens, weil durch ihn der Arbeitspreis im Allgemeinen bestimmt wird, im Gleichgewichte. Daher muß die Erbpacht auf ein Maß des gewöhnlichsten Getreides bestimmt, dieses aber in der Regel nicht in natura — weil dabei das Erbpachtsquantum in einem Jahre von hohem, im andern von geringem Werthe sein würde, — sondern nach dem Durchschnitt des Preises einer Reihe vorhergegangener Jahre in Gelde bezahlt werden. Jedoch sind bei Ziehung dieses Durchschnittspreises diejenigen Jahre und Zeiten herauszulassen, wo der Preis durch Mißwachs oder durch andere außerordentliche Konjunkturen sehr hoch gestiegen war, weil der Erbpächter beim Mißwachse, des hohen Preises ungeachtet, doch wohl Schaden gehabt, die Rückkehr außerordentlicher Umstände aber nicht zu erwarten und nicht zu hoffen ist. So würde es höchst unbillig sein, einen Durchschnittspreis nach diesem letzten erlebten Decennium — wo die sämmtlichen Ernten unter dem Mittelmäßigen waren, und andere den Preis erhöhende Umstände hinzukamen — zu bestimmen, und es wäre wahrscheinlich, daß in dem nächsten ein jeder Erbpächter dabei zu Grunde gehen müßte.

Gegen diese Berechnung des Erbpachtgeldes nach dem Preise des Getreides hat man eingewandt, daß, da dieser variiren und sinken könne, eine gewisse Rente wiederum nicht gesichert sei. Allein der reale Werth derselben bleibt hierbei immer gleich, und nur der nominale verändert sich. In Ansehung der Staatseinkünfte, wo man dieses am gefährlichsten gehalten hat, würde sich ein großer Theil der Ausgaben, in Ansehung ihres nominalen Betrages, zum entschiedenen Vortheil des Ganzen mit verändern lassen, z. B. alle Besoldungen, die nun von zehn zu zehn Jahren nach den steigenden oder fallenden Preisen im Gelde vermehrt oder vermindert werden müßten, wodurch einem Jeden sein angemessenes Auskommen mehr als jetzt gesichert wäre.

## § 131.

### Vortheile der Erbpacht.

Die Vortheile der Vererbpachtung sind so evident, daß es keinen Zweifel hat, ihre Einrichtung werde in unserm schärfer rechnenden Zeitalter bald allgemein werden, wenigstens da, wo die Grundbesitzungen noch von beträchtlicher Größe sind. Auch werden andere Grundstücke, die bisher unter unsichern und beiden Theilen lästigern Bedingungen überlassen worden, nun auf diese Erbpachtseinrichtung modifizirt werden. Dies ist ohne Zweifel die sicherste Basis, worauf

der allgemeine Wohlstand und der höhere Betrieb des Ackerbaugewerbes gegründet werden kann. Jeder Grundeigenthümer, es sei der Staat= oder der Privatmann, wird aus seinem Grund und Boden eine sichere und reell unveränderliche Rente ziehen können; der Werth des Grundes und Bodens wird dadurch auf eine feste Weise bestimmt, und der Kredit darauf nach diesem Werthe vollkommen gesichert sein, indem die Rente selbst verpfändet und die Zinsen unmittelbar erhoben werden können, so daß mit der Hypothek auch das Eigenthumsrecht gewissermaßen mit übergeht und ohne alle erdenkliche Weitläuftigkeit vollkommen gesichert ist. Hierdurch käme das größte Kapital jeder Nation, was im Grund und Boden steckt, in Umlauf, und jedes andere Vermögen erhielte zugleich die größte Sicherheit.

Der Gutsbesitzer würde jetzt nicht wider seinen Willen und Neigung genöthiget, sein Landgut selbst zu kultiviren, ohne in Gefahr zu kommen, daß solches durch Zeitpächter deteriorirt werde. Der unzählige Verdruß, den jede Verpachtung macht, die nothwendige Aufsicht und Kontrole, die vielen Abzüge durch zufällige Schäden fielen weg.

Aber, was noch weit mehr in Betracht zu kommen verdient, das Gewerbe des Ackerbaues würde dadurch bald einen höheren Schwung bekommen, wenn Jeder, der Neigung und Talent dazu hat, Gelegenheit fände, solches mit einem weit geringern Kapitale und doch mit der Sicherheit, die nur das Eigenthum giebt, zu betreiben. Der Erbpächter kann völlig als Eigenthümer handeln, und alles, was er in dem Gute für die Zukunft anlegt, ist sein; aber er braucht das Grundkapital nicht anzuschaffen, sondern nur billig zu verzinsen, kann daher sein sämmtliches Vermögen als Betriebskapital benutzen.

### § 132.

### Ob große oder kleine Erbpachten zu errichten?

Man hat nun die verwickelte Frage aufgeworfen: ob es in Hinsicht auf den Staat und das allgemeine Beste, auch in Hinsicht auf den Betrieb der Wirthschaft selbst besser sei, große oder kleine Erbpachtsgüter zu errichten? Diese Frage ist sehr verschieden beantwortet worden, und mußte es nach den verschiedenen Ansichten, welche diesem oder jenem seine Lokalität gab, nothwendig werden. Im Allgemeinen kann man sie, meines Erachtens, so beantworten: Man mache in jeder Provinz, in jedem Distrikte solche Erbpachtsgüter, wie am meisten verlangt und, was einerlei ist, am theuersten bezahlt werden. Wo vermögendere und einsichtsvollere Landwirthe sich zu größern Erbpachtungen melden, da gebe man sie ihnen, wie sie solche verlangen, vorausgesetzt, daß sie solche eben so theuer bezahlen wollen, wie die Liebhaber kleinere. Wo aber eine größere Konkurrenz von solchen ist, welche nicht das Vermögen und die Uebersicht für größere Wirthschaften haben, da gebe man ihnen auch kleine. Diese Nachfrage nach großen, mittlern und kleinen Erbpachtsbesitzungen wird am sichersten anzeigen, welche Größe nach dem Kulturzustande des Volks und der ackerbautreibenden Klasse, nach der Art des Grundes und Bodens und nach der Lokalität die nutzbarsten sind.

Der Streit über die Vorzüge der großen und der kleinen Wirthschaften kann ohne bestimmte Lokalität durchaus nicht entschieden werden. Jede hat im Allgemeinen ihre eigenen, die ich in meiner Englischen Landwirthschaft, B. II. Abth. 2. S. 91 und folgenden, kurz gegen einander zu stellen versucht habe. Ich gestehe aber nach meiner jetzigen Ueberzeugung, daß ich daselbst auf die Schale der großen Wirthschaften im Allgemeinen ein zu großes Uebergewicht gelegt habe. Wo unter den kleinen Besitzern wahre Betriebsamkeit und verhältnißmäßiges Vermögen sich findet, und sie in ihrem Betriebe uneingeschränkt und anderweitig nicht zu sehr belastet sind, da wird ein fruchtbarer Grund und Boden durch kleine Besitzer, die ihn mit eigenen Händen oder doch unter eigenen unverwandten Augen bearbeiten, nicht nur — wie vielleicht Jeder zugiebt — mehr produziren, sondern auch — was man um so mehr läugnet — größern reinen Ertrag geben können. Die

Besorgniß, daß hier von den Produzenten Alles wieder konsumirt werde und folglich nichts zum Verkauf käme, ist völlig eitel und kann nur aus der Ansicht der aus ganz andern Ursachen so jämmerlichen Bauerwirthschaften gewisser Gegenden entstanden sein. Wenn kleine Erbpächter ihren Kanon bezahlen, so manche Dinge ankaufen, nach ihrer Art wohl leben und sich dennoch Etwas erübrigen können, — wie davon so viele Beispiele in manchen Gegenden, deren Boden keineswegs durch besondere Fruchtbarkeit ausgezeichnet ist, vor Augen liegen, — so müssen sie ja nothwendig Ueberschuß zum Verkaufe haben, und dieser Ueberschuß wird, wenn man die Sache genau untersucht, den übertreffen, welchen große Güter von einem gleichen Areal aufweisen können.

Jedoch ist dabei auf den Kulturzustand jeder Gegend und auf die Bevölkerung Rücksicht zu nehmen. In unbevölkerten und in der Kultur weiter zurückstehenden Distrikten, wo die Arbeit nach Verhältniß weit theurer als der Grund und Boden ist, und daher mehr eine extensive als intensive Wirthschaft stattfindet, kann das Ganze durch kleine Wirthschaften nicht kultivirt werden, und man würde den Betrieb der größern verhindern, wenn man ihm die Arbeiter dadurch entzöge, daß man ihnen allen kleinere Plätze einräumte, wovon sie sich allenfalls mit einiger Nebenarbeit allein nähren könnten. Hier darf man nur zur kleinern Parzellirung allmählich übergehen, so wie sich die Volksmenge vermehrt und arbeitende Hände sich anbieten. Es ist daher eine fehlerhafte Einrichtung, deren üble Folgen man schwer gefühlt hat, wenn man in einem gewissen Staate bestimmte, daß jedem Einwohner, den ein Gutsbesitzer ansetzte, auch ein Grundstück von etwa acht Morgen zugetheilt werden solle.

Bei der Zerschlagung der großen Privatlandgüter in kleinere Theile, und Ausgebung derselben in Erbpacht überlasse man daher die Art der Eintheilung dem Eigenthümer, weil diejenige, welche für ihn die vortheilhafteste ist, es auch für das allgemeine Beste sein wird. Bei den Domänen sind hin und wieder vielleicht besondere Rücksichten zu nehmen.

## § 133.

### Vortheile für Privatgrundbesitzer.

Die Besitzer großer Landgüter und Herrschaften, welche diese und ihre ihnen sonst ziemlich lästige Administration als die Quelle ihres Einkommens ansahen und betreiben mußten, erhalten durch dieses Erbpachtsystem ihre Rente vollkommen gesichert, werden aber von der Last und Sorge dadurch befreit. Wer bisher die Bewirthschaftung derselben aus Neigung und mit Vergnügen betrieben hat, muß immer besorgen, daß diese Neigung bei seinen Kindern nicht forterbe, mithin seine gemachten Einrichtungen mit ihm hinsterben würden. Wenn er seinen Plan mit Rücksicht auf eine zweckmäßige Parzellirung und Vererbpachtung anlegt, die Eintheilung der Felder und den Bau der Höfe vorläufig anordnet, so wird dieses seiner Thätigkeit und seinen Einsichten Stoff genug darbieten. Eine solche Vorbereitung, die den künftigen Erbpächtern die Sache ungemein erleichtert, und wodurch man ihnen den Abriß von dem, was sie erhalten werden, in die Hand geben kann, wird solche in Menge herbeiziehen. Es bedarf nur eines Vorschusses, vielleicht zur Bebauung der ersten Höfe; aus dem Verkaufe oder Erbstandsgelde dieser ersten können die andern eingerichtet werden, und so fort. Der Gutsbesitzer, der einiges disponible Kapital in Händen hat, wird einen solchen Bau immer leichter und wohlfeiler vollführen, als der antretende Erbpächter, weil er ihn länger vorbereiten kann, und er mehrere Kenntnisse davon besitzt. Einen wohlgelegenen und ausgezeichneten größeren Hof in der Nähe seines Schlosses für sich zu behalten, ihn mit Garten- und Lustanlagen in Verbindung zu setzen und das landwirthschaftliche Gewerbe darauf in seiner höchsten Schönheit, seinem eigenthümlichen Reize und Ebenmaße darzustellen, wird dabei immer möglich sein. Und wenn er seinen Landsitz so mit freundlichen Wohnungen freier und thätiger Men-

schen umgeben hat, deren Felder ohne Zweifel bald in ungleich höherer Kultur stehen und die größte Mannigfaltigkeit darbieten werden, so wird ihm dies einen weit edleren Anblick, als die unabsehbare Fläche der vormaligen herrschaftlichen und bäuerlichen Feldmark geben. Nächst der Musterwirthschaft seines zurückbehaltenen Hofes wird ihn die Erhaltung, Eintheilung und Anlage der Forsten, der Teiche, der Torfmoore, der Kalk- und Ziegelbrennereien, vielleicht anderer reservirter Pertinenzien, vielleicht die Betreibung und Einrichtung technischer Gewerbe genugsam beschäftigen können, deren Administration jedoch nun auch Andern leichter aufgetragen werden kann, als die vormalige große Ackerwirthschaft des Gutes.

Weit entfernt, daß die Besorgniß, dieses Erbpachtsystem werde den Ruin der adeligen Familien, insbesondere der alten, bewirken, gegründet sein sollte, bin ich vielmehr überzeugt, daß es ihre Erhaltung befördern werde, ja daß es solche in vielen Fällen allein noch möglich mache. Der bestimmte Werth, die sichere Rente, der zweifellose Kredit der Güter, der richtige Etat, den man über Einnahme und Ausgabe machen kann, und der auf keiner Seite Ausfälle besorgen läßt, müssen den Wohlstand vieler Familien sicherer erhalten und den gesunkenen anderer wieder erheben. Majorate können ja, wenn man will, dabei eben so sicher bestehen.

## § 134.

## Vortheile bei den Domänen.

Der Vortheil, welcher sich bei den Staatsdomänen bloß aus der Ersparung der Administrationskosten, der Bauten, der Schadenberechnungen und Remissionen ergeben wird, ist schon einleuchtend. Die reine Rente muß sich hierdurch, wenn auch der künftige Kanon die jetzige Zeitpacht nicht überstiege, schon beträchtlich vermehren; weit mehr wird aber der Staat indirekte durch die höhere Kultur, Produktion und Bevölkerung gewinnen.

Nachdem durch die neuere Gesetzgebung (in Preußen durch das Gesetz vom 2. März 1850) die Erbpachtsverhältnisse in fast allen deutschen Staaten aufgehoben worden sind, liegt für uns keine Veranlassung vor, näher darauf einzugehen. Es ist nicht zu leugnen, daß durch Vererbpachtungen besonders viele Pfarreien geschädigt worden sind, indem man zur Zeit der Dreifelderwirthschaft nur nicht nach Korn, sondern nach Gelde den Erbpachtscanon normirte. Es war demgemäß vielleicht zweckmäßig, jene fehlerhaft geschlossenen Erbpachten in volles Eigenthum der Erbpächter übergehen zu lassen. Ob es aber angemessen war, die Möglichkeit völlig abzuschneiden, neue Erbpachten, auf richtigere Grundsätze basirt, einzugehen, kann wohl bezweifelt werden. Behufs Colonisation größerer unbebauter, dem Staat gehöriger Landstrecken möchte ein Austhun gegen einen in Getreide regulirbaren Erbpachtscanon noch heutigen Tages ein erfolgreicheres Mittel sein, als wenn ein Kapital vom Ansiedler verlangt wird — eine Art Lehnsverhältniß —; und der Staat (Nord-Amerika) würde nicht eine so enorme Verschwendung mit seinem Grundvermögen treiben können.

# Zweites Hauptstück.

# O e k o n o m i e,

oder

die Lehre von den Verhältnissen, von der Einrichtung und Direktion der Wirthschaft.

## Bedeutung des Worts Oekonomie.

Das Wort Oekonomie ist in sehr mannigfaltigem und, zuletzt von den Deutschen, in sehr unrichtigem Sinne gebraucht worden. Seiner Etymologie und ursprünglichen Bedeutung nach verstanden die Griechen die Einrichtung und Leitung des Haus- und Familienwesens darunter, also freilich dasselbe, was wir Haushaltung nennen. Xenophon in seinem Buche über die Oekonomie handelt darin von den häuslichen Verhältnissen, den Pflichten der Hausgenossen gegen einander, sagt aber nur beiläufig etwas vom Feldbaue, in so fern er auf den Hausstand Bezug hat. Er und andere Griechen gebrauchten dieses Wort sonst nie vom Ackerbau, sondern bedienten sich der Wörter Georgia oder Geoponia von demselben. Die Römer nahmen jenes Wort in einer weitläufigeren und sehr verschiedenen Bedeutung. Sie verstanden nämlich darunter die Wahrnehmung der richtigsten Verhältnisse zur Erreichung des Zwecks einer jeden Sache, die Disposition, den Plan, die Eintheilung eines jeden Werkes. Cicero sagt: oeconomia causae, oeconomia orationis, und versteht darunter die Leitung einer Rechtssache, die Disposition einer Rede, in welchem Verstande es denn auch wieder einige neue deutsche Schriftsteller genommen haben, die von der Oekonomie eines Schauspiels, eines Gedichtes reden. In jenem Sinne der Römer ist das Wort auch von den Schriftstellern aller andern Nationen genommen worden, und sie verstehen darunter bloß das Verhältniß der einzelnen Theile unter sich und zum Ganzen, dasselbe, was wir auch Organisation zu nennen pflegen, und das Wort erhält nur durch seinen Bezug auf einen andern Gegenstand einen realen Sinn. So spricht man von der Oekonomie der Natur, des thierischen Körpers, des Staats, und allerdings auch eines Gewerbes, wo aber dieses genannt werden muß, wenn es sich nicht aus dem Zusammenhange von selbst versteht. Wenn die landwirthschaftliche Einrichtung darunter verstanden werden soll, so sagt der Franzose: économie rurale, der Engländer: rural economy, jedoch verstehen diese nie die wirkliche Ausführung, den eigentlichen Akt des Ackerbaues, sondern nur die Eintheilung und die Verhältnisse der Landwirthschaft darunter. Nur in den Zeiten, wo man in Deutschland die Würde jeder Lehre durch ein lateinisches oder griechisches Wort zu heben glaubte und sich deren besonders zu dem Ende auf Büchertiteln bediente, haben einige Schriftsteller nicht nur die Lehre vom Ackerbau, sondern auch den Ackerbau selbst Oekonomie zu nennen angefangen, und das Wort ist von Manchen ausschließlich in diesem Sinne gebraucht worden. So hat Benekendorf sein weitschweifiges Werk oeconomia forensis betitelt, nach welchem Titel man ein Werk über die Einrichtung der Rechtspflege und Gerichtshöfe erwarten sollte. Danach haben sich dann auch die, welche den Ackerbau etwas ausgedehnter und kunstmäßiger zu betreiben vermeinen, Oekonomen genannt, und endlich nennt sich Jeder, der die Pflugtreiber zu treiben angestellt ist, also, obwohl er von den richtigen Verhältnissen der Wirthschaft auch nicht den mindesten Begriff hat.

Allein das Wort ist noch in einem andern, ihm eben so fremden Sinne genommen worden. Weil es nämlich das Wesentliche einer guten Oekonomie ist,

den Zweck einer jeden Sache mit dem möglich mindesten Aufwande zu erreichen, so hat man die Sparsamkeit erst im Allgemeinen, dann die mit Gelde darunter verstanden, und nennt sogar wohl den Geiz, wenn er auch seines Zweckes ganz verfehlt, Oekonomie, und deshalb denjenigen zuweilen einen guten Oekonomen, der Nichts an seine Wirthschaft wendet, sondern solche erschöpft.

Auch nannte man die Besorgung der Einnahmen und Ausgaben Oekonomie, und den, dem dieses besonders von geistlichen Korporationen aufgetragen war, den Oekonomen.

Wir gehen zu der lateinischen Bedeutung des Worts zurück und verstehen unter Oekonomie, in Bezug auf die Lehre von der Landwirthschaft, die Lehre von den zweckmäßigsten Verhältnissen und von der Leitung und Anwendung derjenigen Kräfte, durch welche die Produktion hauptsächlich hervorgebracht wird, und daher handelt dieses Hauptstück von der Anstellung, Erhaltung und Leitung der arbeitenden Kräfte; von den Verhältnissen des Viehstandes, oder vielmehr der Fütterung und der Düngung zum Ackerbau; von den darauf gegründeten Feldeintheilungen oder Wirthschaftssystemen in Rücksicht auf die nach jeder Lokalität möglich vollkommenste Erreichung des Zwecks dieses Gewerbes: des möglich höchsten nachhaltigen reinen Ertrages aus dem Ganzen der Wirthschaft. Endlich von der Direktion der Wirthschaft und ihrer Darstellung in Büchern und Rechnungen.

---

## Die Arbeit im Allgemeinen.

### § 135.

### Arbeit, die Quelle aller Güter.

Die Arbeit ist es, wodurch der Mensch Alles gewinnt oder gewonnen hat, was er genießt. Was Grund und Boden ohne Arbeit giebt, ist äußerst wenig und kann nur bei dem Nomadenleben in Betracht kommen. Alle Lebensmittel, alle Genüsse, allen Wohlstand und Reichthum, selbst das zur Bewirkung der Arbeit nothwendige Kapital verdanken wir ihr. Durch die Quantität und Qualität der auf eine Sache verwandten Arbeit wird ihr Werth oder ihr natürlicher Preis bestimmt.

### § 136.

### In wie fern jedoch der Grund und Boden Antheil daran habe.

Jedoch erfordert jede Arbeit ein Material, woran sie ausgeübt wird. Dies Material giebt die Natur der Ackerarbeit im Grund und Boden, und aus dem durch die Arbeit aus dem Grund und Boden hervorgebrachten Produkte wird das Material für die Verwendung jeder andern Arbeit geliefert.

### § 137.

Es ist also wohl nicht ganz unbedingt richtig, wenn man in der neueren Metapolitik alles Vermögen und Einkommen der Nation einzig und allein aus der Arbeit ableitet. Der Grund und Boden hat einen beträchtlichen Antheil daran. Auf der andern Seite gehen aber die zu weit, welche den Grund und Boden als die alleinige Quelle des Einkommens betrachten.

Eine Nation, die einen sehr fruchtbaren Grund und Boden bewohnt, würde sich weit leichter zu einem hohen Wohlstande emporheben können, als eine andere. Aber oft ist die Fruchtbarkeit des Bodens und des Klimas wohl die Ursache gewesen, daß sie es nicht wollte.

## § 138.

### Erst durch die Arbeit erhält der Boden einen Werth.

Ohne Arbeit trägt der Boden Nichts, und durch die Arbeit erhält er erst seinen Werth. In der Kindheit der Nationen nahm daher Jeder seinen Boden, den er bearbeiten wollte, umsonst, weil noch zu wenig arbeitende Kräfte vorhanden waren. Als man den Werth erkannte, den er durch die Arbeit zu erhalten fähig war, eignete sich der Gewalthabende denselben zu, und setzte einen Preis darauf. Dieser war sehr geringe, so lange es an Arbeit und an der Kunst, solche zweckmäßig zu verwenden, fehlte. So wie Beides sich vermehrte, stieg der Preis des Grundes und Bodens, mit demselben aber auch der Preis der Arbeit und folglich der Preis des aus beiden hervorgehenden Produkts.

## § 139.

### Verhältniß zwischen dem Preise der Arbeit, des Bodens und der Produkte.

Daher ist in kultivirten und bevölkerten Ländern ein im Durchschnitt der Jahre feststehendes Verhältniß oder Gleichgewicht zwischen dem Preise des Grundes und Bodens, der Arbeit und der Produkte entstanden, welches, wenn es durch Zufälligkeiten gestört wird, sich doch bald wieder herstellt.

## § 140.

Indessen ist dieses Verhältniß nicht allenthalben gleich, sondern richtet sich nach der Quantität und Qualität des Bodens, gegen die der arbeitenden Kräfte, der Kunstkenntnisse und des dem Ackerbau gewidmeten Betriebskapitals. Der Grund und Boden ist wohlfeil, wo es an arbeitenden Kräften, an Kunstkenntnissen und Kapitalen fehlt, und der Preis der letztern steht daselbst hoch gegen den des ersten. Wenn hingegen in einem bevölkerten Staate sich die arbeitenden Kräfte, die Kenntnisse und das zu ihrer Herbeischaffung und Vorausbezahlung nöthige Kapital vermehrt haben, so steigt der Werth des Grundes und Bodens im Verhältniß gegen jene.

## § 141.

### Hierauf gründet sich der Vorzug des extensiven oder intensiven Betriebes.

Dies Verhältniß des Arbeitspreises gegen den Preis des Grundes und Bodens trägt zur Begründung der verschiedenen Ackersysteme Vieles bei. Man kann diese in ihren Extremen die extensiven und die intensiven nennen.

Wo nämlich der Boden wohlfeil, die Arbeit aber theuer ist, da wird man eine gewisse Masse von Produkten auf einer großen Fläche, aber mit möglichst geringer Arbeit hervorzubringen suchen müssen. Wo dagegen der Preis des Bodens hoch ist, Arbeit aber in genugsamer Menge und zu billigem Preise sich darbietet, da wird man auf einer geringen Ackerfläche denselben Werth an Produkten — wie dies wohl immer möglich ist — durch verstärkte Anwendung der Arbeit zu erzielen suchen.

Es giebt Gegenden in Amerika, wo man einen Acker guten Bodens mit dem Preise einer Tagearbeit erkauft. In Belgien, in England und einigen Distrikten Italiens kann man dieselbe Fläche kaum in jähriger Pacht für den Preis von 80 Tagearbeiten erhalten.

## § 142.

### Nähere Bestimmung der Verhältnisse, wo der eine oder der andere zu wählen ist.

Wer mit einem bestimmten Kapitale den Ackerbau betreiben will, wird im ersten Falle eine sehr große Fläche Landes zu kaufen haben, wenn er auch nur wenig zum Betriebe der Arbeit übrig behielte. Er muß extensive Wirthschaft

mit möglich geringster Arbeitverwendung betreiben. Im zweiten Falle aber muß er eine kleine Fläche kaufen, nicht nur weil der Acker theuer ist, sondern auch, weil er ein größeres Kapital zur Bezahlung der mehrern zu verwendenden Arbeit übrig behalten muß. In jenem Falle werden oft Güter gekauft, wo allein die Frohnden zu den nothwendigsten Arbeiten zureichen, und wo daher, wenn das Inventarium einmal vorhanden ist, nur ein unbedeutender baarer Vorschuß zum Wirthschaftsbetriebe nöthig ist.

Je wohlfeiler das Land ist, um so weniger werden Verbesserungsarbeiten rathsam sein. Wo man den Acker Landes um 15 Rthlr. kaufen kann, und davon 2 Rthlr. reinen Ertrag hat, würde es vielleicht unvortheilhaft sein, 15 Rthlr. Verbesserungskosten, z. B. durch Mergeln, daran zu wenden, wenn er gleich danach den doppelten Ertrag gäbe, weil man für diese Kosten noch einen Acker kaufen könnte, der sich eben so stark verzinsete, wie die auf jenen verwandten Verbesserungskosten.

Ich sage vielleicht, denn es giebt dennoch viele Verhältnisse, wo es vortheilhafter sein würde, einen in Besitz habenden Acker oder Gut mit denselben Kosten zu verbessern, wofür man ein anderes kaufen könnte.

§ 143.

Wenn der Acker theuer ist, werden auch die Produkte dadurch etwas vertheuert, jedoch oft nur in geringem Verhältnisse. Aber nicht immer ist der Acker theuer, wenn gleich die Produkte es sind, weil man aus Mangel an Kräften oder an Kenntnissen jenen nicht zu benutzen, und diese nicht hinreichend hervorzubringen versteht. In jenem Falle ist die möglich größte Anstrengung auf die Produktion zu verwenden; in diesem muß man wohl erwägen, ob man sein Kapital vortheilhafter auf Ankauf von mehrerem Boden, oder aber auf mehrere Bearbeitung verwende.

§ 144.

Wenn gleich die Extreme von sehr wohlfeilem Acker und sehr theurer Arbeit, und von sehr theurem Acker und wohlfeiler Arbeit in Deutschland selten oder gar nicht vorkommen, so sind doch mannigfaltige Gradationen dieses Verhältnisses in verschiedenen Provinzen und Distrikten vorhanden, die man bei der Einrichtung der Wirthschaft wohl zu erwägen hat, um sich danach für ein mehr oder minder intensives Wirthschaftssystem zu bestimmen.

Dort wird Koppelwirthschaft mit langer Ruhe des Ackers und Weidedünger Arbeit ersparen; hier wird jähriger Fruchtwechsel mit Futterbau und Stallfütterung die Arbeit vortheilhafter vermehren, und der höheren Kosten ungeachtet den reinen Ertrag beträchtlich vergrößern.

§ 145.

Ob der Arbeitslohn gestiegen sei?

Es ist seit einiger Zeit unter den Landwirthen eine allgemeine Klage, daß der Lohn der Arbeiter und des Gesindes übermäßig gestiegen sei, und man hält es für ein großes Uebel. Manche sehen dieses als einen Grund der gestiegenen Kornpreise an. In Gegenden, wo die Frohnden zum Theil aufgehoben sind, sucht man in dieser Aufhebung wiederum den Grund des gestiegenen Arbeitslohns. Es ist aber vielmehr der gestiegene Preis der Lebensmittel, zugleich mit dem dadurch bewirkten Anreiz zur höhern Produktion, welcher den Arbeitslohn nach dem Geldpreise hat erhöhen müssen, und durch Aufhebung der Frohnden ist vielmehr die Thätigkeit der arbeitenden Menschen vermehrt, und folglich die Summe der verrichteten Arbeit größer geworden, weshalb solche eher zur Verminderung des Arbeitspreises wirken muß.

§ 146.

Mehrentheils aber ist jene Klage ganz ungegründet, und die Vertheurung des Arbeitspreises ist bloß nominal, keineswegs real, indem nämlich der Werth

des Geldes gegen den Werth aller übrigen Dinge sich vermindert hatte, der Preis der übrigen Dinge aber, besonders des Getreides, gegen den Preis der Arbeit vortheilhafter steht, als vormals.

Man muß die Ursachen, welche auf die Erhöhung und Erniedrigung des Arbeitslohns, nach Gelde berechnet, wirken, wohl unterscheiden. Sie sind folgende:

## § 147.

**Wodurch der Arbeitslohn steige und falle? Er bleibt und muß in einem gewissen Verhältnisse mit dem Preise der Lebensmittel bleiben.**

1) Die Preise der Lebensbedürfnisse. Der Arbeiter muß nothwendig so viel verdienen, daß er und wenigstens noch eine Person oder zwei Kinder davon leben und zwar so leben können, daß sie bei Kräften und gesund bleiben, auch ihre Kinder davon aufziehen. Hätten sie vorher nichts mehr als dieses Nothdürftige gehabt, und stiegen nun die Lebensbedürfnisse, ohne daß der Arbeitslohn erhöht würde, so würden sie bald so verkümmern und verarmen, daß sie unbrauchbar würden, ihre Kinder nicht gesund aufziehen könnten, und somit würde sich ihre Zahl bald so vermindern, daß nun die wenigen übrigbleibenden einen desto höhern Lohn fordern könnten. Es muß also nothwendig ein gewisses Verhältniß zwischen dem Preise der Lebensmittel und dem Preise der Arbeit bleiben, und dieses Verhältniß kann nur auf kurze Zeit und dann immer nachtheilig aufgehoben werden, setzt sich aber bald von selbst wieder ins Gleichgewicht.

Steigt der Arbeitspreis aus einer der andern Ursachen in einer Gegend über das Verhältniß gegen die Lebensmittel in die Höhe, verdienen folglich die Arbeiter mehr, als sie zur Nothdurft gebrauchen, so werden sie früher heirathen, mehrere Kinder erzeugen und aufziehen, und somit wird sich diese Klasse und die Zahl der Arbeitsuchenden so vermehren, daß der Lohn wieder fallen muß.

Indessen erfolgt diese Wirkung nicht schnell und richtet sich nicht nach den jährig wechselnden Preisen des Getreides, sondern nur nach dem aus einer längern Reihe von Jahren auszumittelnden Durchschnitte. Vielmehr kann ein augenblickliches Sinken der Preise der Lebensmittel das Gegentheil bewirken, indem solche Arbeiter, welche nur die Nothdurft kennen und für Ersparung keinen Sinn haben, nun in drei Tagen so viel verdienen können, als zu ihrer Nothdurft hinreicht, wozu vorher fünf Tage Arbeit erforderlich war. Sie werden sich nun leicht verleitet finden, zwei Tage die Woche weniger zu arbeiten, wodurch sich die Arbeit im Ganzen beträchtlich vermindert; derjenige also, welcher sie nöthig hat, solche um so theurer bezahlen muß. Allein vorübergehend ist auch dieses nur, weil doch da, wo höherer Verdienst ist, sich mehrere Menschen erzeugen und hinziehen, und mit höherem Verdienst der Wunsch, noch mehr zu verdienen und sich Etwas zu ersparen, bei den meisten doch rege wird, der vorher wegen der Unmöglichkeit, ihn zu befriedigen, unterdrückt war.

Im Allgemeinen also richtet sich in allen nicht entvölkerten Gegenden der Preis der Arbeit nach dem Preise der Lebensmittel, und man wird für 1 Scheffel Korn, beim gewöhnlichen Laufe der Dinge, fast allenthalben und zu allen Zeiten dieselbe Masse von natürlicher (kunstloser) Arbeit haben können, obwohl der Nominal- oder Geldpreis sehr verschieden ist.

Um den Zustand der Arbeiter also gleich zu erhalten, handelt der Landwirth, der die nöthige Anzahl von arbeitenden Familien auf seiner Besitzung angesetzt hat, sowohl richtig für sich, als billig für sie, der ihnen statt eines Theils des Geldlohns ihre Lebensbedürfnisse zu einem feststehenden Preise giebt, oder aber den Geldlohn nach dem Verhältnisse, wozu er ihnen diese Bedürfnisse verkauft, erhöhet oder vermindert, wenn er sich anders der Arbeit dieser Leute zu jeder Zeit versichert hat. Wenn auch der Staat den Arbeits- und Gesindelohn durch Polizeianordnungen bestimmen will, — wovon der Nutzen sehr zweifelhaft ist —

so müßte es nicht nach Gelde, sondern nach dem Preise des gewöhnlichsten Lebensmittels, des Roggens, geschehen.

**Annahme einer idealischen Münze oder eines andern Maßstabes des Werths der Dinge.**

Wenn ein Arbeiter sich ernähren, und bei zureichenden Kräften erhalten und dabei zwei Kinder aufbringen soll, so muß er in 9 Arbeitstagen mit unangestrengter kunstloser Arbeit einen Berliner Scheffel Roggen verdienen, wobei angenommen wird, daß sein Weib sich ihren Unterhalt selbst erwerbe. Erhalten die Tagelöhner gleich hin und wieder weniger, insbesondere seitdem die Preise des Getreides so beträchtlich gestiegen waren, so hat man ihnen andere Vortheile gewährt, die ihre Erhaltung möglich machten, welche aber allerdings mit in Anschlag zu bringen sind, wenn man von den Kosten der Arbeit redet. $1/9$ Scheffel Roggen nehme ich daher als den geringsten Lohn für eine gewöhnliche Tagearbeit eines Mannes an. Und da der Preis der Arbeit und des Getreides ein weit beständigeres, sich zu allen Zeiten und an allen Orten mehr gleichbleibendes Verhältniß bei den Berechnungen der Wirthschaft abgiebt, als der wandelbare Werth des Geldes, so nehmen wir diesen Preis einer Tagearbeit oder eines Neuntel Berliner Scheffels Roggen als eine idealische Münze bei unsern Wirthschaftsberechnungen an, und bezeichnen sie mit einem #.

Wenn man diese idealische Münze auf Geld reduziren will, so muß man den Durchschnittspreis eines Scheffels Roggen etwa von 10 Jahren in seiner Provinz oder Distrikte ausmitteln z. B.

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| gilt | 1 | Scheffel Roggen | 1 | Rthlr. | — | Gr., | so macht | 1 | # | 2 | Gr. | 8 Pf. |
| " | 1 | " " | 1 | " | 3 | " | " " | 1 | # | 3 | " | — " |
| " | 1 | " " | 1 | " | 12 | " | " " | 1 | # | 4 | " | — " |
| " | 1 | " " | 2 | " | — | " | " " | 1 | # | 5 | " | 4 " |

Da der Arbeitslohn und die Konsumtion die wichtigsten Artikel in der Kostenrubrik jeder Wirthschaft ausmachen, so werden die Berechnungen, welche wir abstrakt und hypothetisch über die Verhältnisse der Wirthschaften zu machen haben, allgemein gültiger und zutreffender sein, als wenn wir uns des Geldes, welches immer nur den nominalen, nicht den realen Preis eines Dinges angiebt, dabei bedienten.

Schon in seinem § 43 erwähnten „Entwurf" normirt Thaer den Arbeitslohn eines ländlichen Arbeiters bei nicht angestrengter Arbeit auf $1/6$ Schffl. Roggen, bei angestrengter auf $1/4$ Schffl. und giebt damit zu, daß $1/9$ Schffl. Roggen ein offenbar zu geringes Maß sei. Den Arbeitstag der Frau setzt Thaer daselbst auf $1/12$ bis $1/6$ Schffl. Roggen an. Nehmen wir die Durchschnitte als pro Mannestag $1/5$ Schffl. Roggen und pro Frauentag $1/8$ Schffl., so würde eine Familie verdienen: der Mann in 300 Arbeitstagen 60 Schffl. Roggen, die Frau in 200 Tagen 15 Schffl., also beide zusammen 75 Schffl. Roggen. — Gegen dieses Maß ist der heutige Arbeitslohn gestiegen, d. h. der Arbeiter lebt besser. Nach v. der Goltz schwankt das Jahreseinkommen einer ländlichen Arbeiterfamilie von 187,7 Thaler bis 260,6 Thaler, ersteres für freie Arbeiter ohne Grundbesitz in Norddeutschland, letzteres für grundbesitzende Arbeiter in Süddeutschland. — Das „Jahrbuch für die amtliche Statistik des Preußischen Staates vom Jahre 1876" giebt folgende Zahlen für den Durchschnittstagelohn des freien ländlichen Arbeiters in Pfunden Roggen pro 1862 bis 1872: Provinz Preußen 15,2 Pfund, Brandenburg 16,7, Pommern 18,6, Posen 15,0, Schlesien 10,8, Sachsen 15,2, Westphalen 17,4, Rheinland 18 Pfund; — also nur eine geringe Steigerung gegenüber der Thaer'schen Annahme, in Schlesien gar keine.

## § 148.

### Zweite Ursache: Vermehrung oder Verminderung der Gewerbe.

2) Vermehrung oder Verminderung der Gewerbe. So wie sich die Nachfrage nach Arbeitern vermehrt, suchen diese ihren Lohn natürlich höher zu treiben, und der Arbeitspreis steigt in der ganzen Gegend. Der aus dieser Ur-

sache gestiegene Arbeitslohn ist für den Landwirth ohne Schaden, vielmehr vortheilhaft. Er ist eine Folge und zugleich eine Ursache des vermehrten Wohlstandes der Gegend, vielleicht mit höherm Vorschuß für den Landwirth verbunden, aber in der Regel mit noch größerm Vortheile. Denn der durch Industrie vermehrte Wohlstand bewirkt sicher eine stärkere Nachfrage nach den Produkten und einen höhern Preis derselben.

Eine Ausnahme macht es jedoch, wenn die starke Nachfrage nach Arbeitern nicht von einer sicher begründeten Industrie und reellem Wohlstande, sondern von einer vorübergehenden Unternehmung oder Arbeit, z. B. vom Bau einer beträchtlichen Chaussee, Grabung eines Kanals u. s. w., herrührt.

Eine Bestätigung dieses Satzes hat im großartigen Maßstabe die Gründungszeit von 1871 bis 1873 gegeben. In manchen industriellen Gegenden hörte der Ackerbau fast auf, (zum Melken der Kühe sogar waren oft keine Lohnarbeiter zu erlangen und manche Hand molk, die sonst nicht daran gewöhnt war), — selbst die ungeschickten Leute wurden von Bergwerken u. dgl. Unternehmungen zu hohen Löhnen angenommen. Der Landbau griff zu Maschinen, besonders Mähemaschinen, als Aushilfsmittel, und als später die Reuigen trotz hohen genossenen Arbeitslohnes arm unter das heimathliche Strohdach zurückkehrten, waren sie nun auch im Ackerbau überflüssig geworden; für Manche ein hartes Los, für die Meisten eine gerechte Strafe.

Hier kann eine plötzliche Steigerung des Lohnes nachtheilig wirken und den Landwirth in große Verlegenheit setzen, weshalb zu dergleichen öffentlichen Arbeiten die Menschen nie bloß aus der Nachbarschaft, sondern von mehrern entfernten Gegenden her zusammengebracht werden müßten, wenn die Regierung den Wirthschaftsbetrieb einer Gegend nicht in Verwirrung bringen will.

Wenn dagegen der Gewerbsbetrieb in einem Lande herabsinkt, und Arbeit weniger gesucht wird, so bieten sich mehrere Arbeiter an, als man gebrauchen kann, und man vermindert ihren Lohn. Der sinkende Arbeitspreis ist hier aber die Anzeige der sinkenden Industrie und der nahe Vorbote des Verfalls derselben und der Verarmung, folglich für den Landwirth keineswegs vortheilhaft.

Da sich indessen die Zahl der Arbeit Suchenden bald ins Gleichgewicht zu setzen pflegt mit der Nachfrage nach Arbeitern, indem sich bei Vermehrung der letztern und erhöhtem Lohne bald mehrere einfinden, bei zu sehr vermindertem Lohne aber die arbeitenden Menschen sich wegziehen oder ganz verkümmern: so verändert sich der Arbeitslohn nur während des Steigens und Fallens der Industrie. Bleibt sie auf ihrem Punkte stehen, so werden sich gerade so viele Arbeiter eingefunden haben, als man gebraucht, und es ist der Arbeitslohn — besonders, wenn man nicht auf den nominalen, sondern den realen Preis, oder auf sein Verhältniß mit dem Werthe der Produkte sieht — keineswegs in solchen Gegenden immer höher, wo große Industrie herrscht, oder geringe, wo diese gänzlich fehlt. Der Verdienst hat in jeder Gegend arbeitende Menschen genug erzeugt, wogegen der Mangel an Verdienst in dieser die Menschen auswandern oder aussterben ließ. In letzteren fehlt es dann oft an den nothwendigsten Arbeitern in solchen Jahreszeiten, wo man deren viele sucht, und weil sie außer der Erntezeit keinen Verdienst finden, so lassen sie sich um so theurer bezahlen, wenn sie nun gesucht werden.

So ist in England der landwirthschaftliche Arbeitspreis, im Verhältniß gegen den Preis anderer Dinge, wirklich geringer als bei uns, ja er ist in einigen Gegenden so geringe, daß die arbeitenden Menschen gar nicht würden bestehen können, wenn sie nicht beständig fortdauernde Arbeiten fänden, und wenn sie nicht durch die daselbst vorhandenen, auf der andern Seite freilich höchst lästigen, Armen-Einrichtungen unterstützt würden.

Die Mäßigkeit und der Lebensernst des englischen Landarbeiters tritt hinzu; ferner die volle Sicherheit und Beruhigung, im Alter ein behagliches und gewisses Asyl in dem Armenhaus zu finden. Deshalb begnügt sich der Arbeiter zuweilen mit geringerem Lohne, als er

in Fabriken erlangen könnte, und der Farmer hat billige Arbeit; die namhaften Beiträge indessen zu den poor houses müssen doch auch als Arbeitslohn gelten, ebenso die vortrefflichen und gesunden Tagelöhnerwohnungen, der Stolz der Grundbesitzer.

## § 149.

### Dritte Ursache: Durch Kalamitäten entstandener Mangel an Arbeitern.

3) Wirklicher, durch Kalamitäten entstandener Mangel an Arbeitern. Es kann durch Seuchen, Hungersnoth und Krieg eine solche Entvölkerung in einigen Gegenden entstehen, daß auch selbst bei dem damit verbundenen Herabsinken der Industrie es dennoch zu den nothwendigsten Arbeiten an Menschen fehlt, wo dann die wenigen übrig gebliebenen sehr hohen realen Arbeitslohn fordern können. Dies ist die traurigste Ursache des gestiegenen Arbeitslohns, weil mit dieser Steigerung der Werth der Produkte zugleich sinkt. Dies ist vielleicht der einzige Fall, wo der Landwirth die Steigerung des Lohns zu beklagen hat, und wo er sich Ersparung der Arbeit zum Gesetz machen muß. Sonst ist Arbeit selten so theuer, daß sie, gehörig verwandt, sich nicht reichlich bezahlt machte.

Diese Materie ist besonders klar und überzeugend dargestellt in Kraus Staatswirthschaft, Bd. I. S. 197—248.

## § 150.

### Preis des Lohns und Preis der Arbeit sind zu unterscheiden.

Bei der Berechnung und Beurtheilung des Arbeitspreises muß man den Preis des Lohns und den der Arbeit selbst wohl unterscheiden. Jener kann in einer Gegend oft höher und dieser doch geringer sein, als in einer andern. Denn die Kraft, die Thätigkeit und Geschicklichkeit der Menschen ist sehr verschieden, und richtet sich häufig nach der Nahrung und nach dem Wohlstande, worin sie in ihrer Art leben. Ein Arbeiter, dem ich 12 Gr. täglich gebe, kann mir oft, der Quantität und Güte nach, mehr als zweimal so viel Arbeit verrichten, als ein Anderer, der 6 Gr. erhält. Wo es also fleißige und besonders in gewissen Arbeiten geschickte Menschen giebt, ist die Arbeit in der Regel wohlfeiler, wenn gleich der Lohn höher steht.

Wie nach v. Thünen „die Nutzung des zuletzt angelegten Kapitalstheilchens die Höhe des Zinsfußes bestimmt", isol. Staat II, 1. § 18, so ist „der Arbeitslohn gleich dem Mehrerzeugniß, welches durch den, in einem großen Betrieb, zuletzt angestellten Arbeiter hervorgebracht wird", § 19, und mithin „der Werth der Arbeit des zuletzt angestellten Arbeiters auch der Lohn desselben".

Es giebt kaum ein wahreres und dabei einfacheres Wort als das obige über die Höhe des naturgemäßen Arbeitslohnes, ein Wort, welches die Praxis aller Orten bestätigt. Es sollte auch der sichere Führer bei unsern statistischen Untersuchungen über den Arbeitslohn sein, welche dann sich weniger in Abwegen zersplittern würden.

## § 151.

### Ersparung der Arbeit durch richtige Anwendung derselben.

Obwohl eine jede zweckmäßig verwandte Arbeit sich immer reichlich bezahlt, und Ersparung in der Ausgabe des Arbeitslohns mehrentheils eine schlechte Oekonomie anzeigt, so ist jedoch die möglich höchste Benutzung der Arbeit und ihrer Zeit eines der wichtigsten Momente, worauf der wahre Oekonom zu sehen hat. Manchem lehrt dies erst eine lange Erfahrung, und es ist wahr, daß diese eine sehr richtige Uebersicht und Taktik darin geben kann. Allein durch die Beobachtung gewisser Grundsätze, welche schon die Theorie an die Hand giebt, wird man sich diesen Ueberblick weit schneller und richtiger erwerben, ohne so vieles Lehrgeld, wie die Erfahrung als einzige Meisterin fordert, zu geben.

## § 152.

### Diese ist in der Landwirthschaft schwieriger als bei andern Gewerben.

Die richtige Verwendung der Arbeit ist bei der Landwirthschaft ungleich schwieriger, als bei dem Manufakturen- und Fabrikenbetriebe. Denn die auf ein

Produkt zu verwendende Arbeit nimmt mehrentheils nur einen kurzen Zeitraum ein. Sie ruhet dann einen weit längern hindurch, wo die Vollendung des Produktes größtentheils allein den Naturkräften überlassen wird, bis sie zur letzten Gewinnung desselben wieder eintreten muß. Nachdem jede Frucht bestellt worden, ist eine Zeit lang hindurch nicht viel daran zu thun, wogegen die Arbeit bei einem Fabrikate immer fortgeht, bis solches vollendet ist. Damit nun der Landwirth seine arbeitenden Kräfte immerfort benutzen könne, muß er theils mannigfaltige Produkte erzielen, theils den ganzen Gang der Wirthschaft so einrichten, daß jeder Zeitpunkt wenigstens mit einer vorbereitenden Beschäftigung ausgefüllt werde. Die Produkte muß er so auswählen, daß die Arbeit, die ein jedes fordert, zu gehöriger Zeit in den Lauf der Geschäfte eingreife, daß aber nie mehrere nothwendige Arbeiten zu gleicher Zeit zusammentreffen, als er mit seinen disponibeln oder herbeizuschaffenden Kräften bestreiten kann.

Einen großen Vorzug bietet in solcher Arbeitsvertheilung durch den ganzen Jahreslauf, mithin Ausnutzung der Arbeitskraft, eine Fruchtwechselwirthschaft gegenüber einer rein Körner bauenden. Während bei dem Kornbau fast alle Arbeit in ängstlicher Weise sich auf die Ernte zusammendrängt, so gestattet der Anbau der Wurzelgewächse, des Klees, der Luzerne eine nützliche Verwendung der Arbeitskräfte vom Frühjahr ab continuirlich bis in den Spätherbst. Der beständig beschäftigte Arbeiter aber ist stets ein weniger kostbarer als der zeitweis ruhende, oder der nur mit Aushilfarbeiten beschäftigte. Auch Handelsgewächse eignen sich zur Ausfüllung der Arbeitspausen in manchen Fällen, ohne daß deshalb der regelmäßige Arbeiterstamm vermehrt zu werden brauchte.

Ebenso ist es eine Hauptaufgabe des landwirthschaftlichen Maschinenwesens, in das Arbeitsgedränge mancher Jahresperioden helfend einzugreifen. Oft arbeitet die Maschine vielleicht noch theurer als der Mensch in Gegenden mit niedrigem Arbeitslohn, aber die vorhandene Menschenkraft genügt nicht, die Arbeit zu zwingen, und der daraus entstehende Schaden ist ein unverhältnißmäßig größerer als die Mehrkosten der Maschinenarbeit. Daher auch die weit billigere Produktion der kunstlos zu erzeugenden Gewächse (Cerealien, Wurzelgewächse, Klee, Hülsenfrüchte) durch die landwirthschaftliche Großkultur als durch die Zwergwirthschaft, — letztere muß sich auf Gemüse, Obst, Handelspflanzen legen, wenn sie in Deutschland konkurriren will, d. h. das Beispiel nachahmen, welches Frankreich uns seit lange giebt.

## § 153.

## Regeln bei Einrichtung und Vertheilung der Arbeit im Allgemeinen.

Von großen Arbeiten sind nie viele auf einmal vorzunehmen, am wenigsten auf sehr entfernten Plätzen. So viel wie möglich muß man eine nach der andern, und jede mit aller Kraft angreifen und zu vollenden suchen; theils der Aufsicht wegen, theils weil ein gewisser Wetteifer unter den Arbeitern erweckt werden kann, wenn deren viele unter Aufsicht bei einander sind; wogegen sie bei einer großen Arbeit, wenn ihrer wenige dazu verwandt werden, über die Weitläuftigkeit fast erschrecken, bei dem geringen Fortschritte, welchen sie macht, selbst muthlos werden, und auch wohl glauben, daß man des großen Umfangs wegen doch nicht bemerken werde, ob sie von der Stelle gekommen seien. Bei solchen großen Arbeiten ist immer ein Mensch oder ein Gespann zu viel besser, als eins zu wenig.

Bei kleinern Arbeiten muß man sich dagegen hüten, daß man nicht mehrere anstelle, als dabei nöthig sind. Sie stehen sich sonst leicht im Wege, verlassen sich einer auf den andern, und glauben leicht, daß man ihre Arbeit selbst größer anschlage, als sie wirklich ist. Eine gehörige Abmessung der Kräfte, die zu jeder Arbeit erforderlich sind, ist deshalb von großer Wichtigkeit. Man lernt sie kennen, indem man den Zeit- und Kraftaufwand in einzelnen Abtheilungen oder im Ganzen wohl beachtet.

## § 154.

Vor Allem sind diejenigen größern Arbeiten vorzunehmen, und mit aller Kraft zu betreiben, deren guter Erfolg von angemessener Witterung abhängt, so-

bald diese Witterung da ist. Hier muß man mit jeder Minute geizig sein. Werden sie durch eine veränderte Witterung gestört, so ist es gegen die im vorigen Paragraphen angegebene Regel, zu einer andern großen Arbeit überzugehen, wenn anders nicht besondere Gründe und vielleicht die wahrscheinliche lange Dauer der zu jener Verrichtung ungünstigen Witterung es rathsam machen. Besser ist es, in solchen Zwischenzeiten kleine Arbeiten, die immer auch nothwendig sind, vorzunehmen, deren jede bald zu vollenden ist; weil man sich's zur Regel machen muß, nicht leicht eine angefangene Arbeit unvollendet zu lassen, welches man bei größern Arbeiten würde thun müssen, wenn für die erste Arbeit die Witterung wieder günstig würde.

§ 155.

Die auf den abgelegensten Flächen nöthigen Arbeiten müssen besonders mit allen Kräften zugleich angegriffen werden, um sie schnell zu vollführen, weil die Aufsicht dabei schwierig ist, und bei den Wegen viel Zeit verloren geht. Insbesondere ist dies der Fall, wenn ein häufiger Wechsel der Werkzeuge und deren Instandsetzung dabei nöthig ist. Oeftere Abwechselung der Werkzeuge ist überhaupt möglichst zu vermeiden, und die mit jedem auszuführende Arbeit nach einander zu verrichten, auch um deswillen, weil Mensch und Vieh damit immer geschickter arbeiten, wenn sie in die Gewohnheit gekommen sind.

§ 156.

Eine nothwendige oder einmal beschlossene Arbeit wird nie vortheilhaft aufgeschoben, sobald man die dazu nöthigen Kräfte bei einander haben kann, wenn sie gleich in dem gegenwärtigen Zeitpunkte etwas theurer zu stehen kommen sollte, als man sie in einem andern zu bestreiten hoffen dürfte. Man denkt oft, es werde sich noch wohl Zeit finden, sie mit wohlfeilerem Arbeitslohn auszuführen. Allein eine Ersparniß wiegt selten den Nachtheil eines Versäumnisses auf, und was geschehen soll, wird immer je früher desto besser ausgeführt.

Es ist deshalb immer gut, einen Ueberfluß von arbeitenden Kräften zu seiner Disposition zu haben, und wenn man diesen Ueberfluß auch nicht immer mit so großem Vortheil wie die nothwendigsten gebrauchen könnte, so wird es doch dem klugen Landwirthe nicht leicht an Gelegenheit fehlen, sie zu jeder Zeit so zu gebrauchen, daß sie sich wenigstens bezahlen. Daß dieß jedoch seine Grenze habe, und daß man sich auch mit zu vielen Arbeitern und Arbeitsvieh belasten könne, versteht sich von selbst.

Es giebt Produktionen, bei denen der Werth der Arbeit den Haupttheil ausmacht. Es giebt andere, wobei zwar auch Arbeit nothwendig ist, bei welchen aber der Acker und die Düngung einen größern Antheil haben, als jene. Auf letztere muß die Arbeit vor Allem verwandt werden, weil Acker und Dünger ohne solche das Ihrige auch nicht leisten würden. Der Ueberfluß der Arbeit kann alsdann auf erstere verwandt werden, wenn sie auch nur einen geringen Ueberschuß über das, was sie kosten, geben.

Wenn man jedoch solche Produktionen unternimmt, deren Werth hauptsächlich aus der darauf verwandten Arbeit hervorgeht, so muß man vorher wohl überlegen, ob die Arbeit auch nachhaltig genug darauf verwandt werden könne, ohne sie andern Produktionen, an welchen die Kraft des Bodens größern Antheil hat, zu entziehen. Denn wenn man jene nicht vollführen könnte, so würde die erste darauf verwandte Arbeit ganz verloren sein.

Deshalb hat der sonst so vortheilhafte Bau mancher Gewächse, die viele Arbeit erfordern, seine Bedenklichkeiten, insbesondere wenn diese Arbeit mit jenen wichtigern Arbeiten zusammentreffen könnte. Und da sich dies bei dem Bau einer großen Mannigfaltigkeit von Gewächsen nicht leicht berechnen läßt, so muß man solchen nicht unternehmen, wenn man nicht gewiß ist, zu jeder Zeit eine völlig dazu hinreichende Menge von Arbeitern und genugsame Aufsicht zu haben.

Aus dieser Ursache ist auch die von Manchen angegebene Regel, daß ein Landwirth baare Ausgaben auf alle Weise vermeiden und Alles zu eigenem Bedarf selbst erzielen soll, selten zu befolgen; wozu auch noch dieses kommt, daß man nicht berechnen kann, ob man den ungewissen Ertrag der Produktionen völlig benutzen werde, der Verkauf derselben auf dem platten Lande aber mehrentheils sehr ungewiß ist, und die kleine Quantität dennoch eine weitere Versendung nicht verlohnt.

§ 157.

Uebrigens ist aber die Beachtung auch der kleinen Arbeiten von großer Wichtigkeit, weil sonst zusammengenommen dabei viele Zeit verschwendet wird. Müssen sie zu einer bestimmten Zeit und bei einer gewissen Witterung vorgenommen werden, so darf man sie nie aus dem Gedächtnisse verlieren, und muß sorgen, in diesem Zeitpunkte Arbeit dafür zur Hand zu haben. Sind sie aber aufschieblich und zu jeder Zeit und Witterung ausführbar, so muß man die Zeit wohl wahrnehmen, wo man die Arbeiter zu größern Geschäften nicht benutzen kann.

§ 158.

### In wie fern Theilung der Arbeit auch in der Landwirthschaft vortheilhaft anzuwenden.

Diejenige vielfache Trennung oder Theilung der Arbeit, welche in den Fabriken zur Ersparung der Zeit und der Kräfte und zur Uebung der Arbeiter von so erstaunlichem Nutzen ist, kann in dem Grade bei der Landwirthschaft nicht angewandt werden. Indessen lassen sich doch auch hier bei manchen Arbeiten besondere Arbeiter zu einzelnen Theilen des Geschäfts anstellen, so daß ein jeder mit besondern Werkzeugen und Handgriffen einen Theil der Arbeit, ein anderer den andern Theil verrichtet. Der ersparte Uebergang von einem Werkzeuge zum andern und die größere Uebung in einem Handgriffe gegen die Verwechselung derselben, welche besonders bei steifen Leuten sehr in Betracht kommt, macht einen erheblichen Unterschied nicht bloß in Ansehung des Zeitaufwandes, sondern auch in Ansehung der Güte, worin jeder Theil der Arbeit gemacht wird. Allein es kommt sehr darauf an, daß die verschiedenen Theile der Arbeiten gehörig ineinander greifen, daß ein jeder Arbeiter genug und nicht zu viel zu thun habe, und einer nicht auf den andern zu warten brauche, weshalb man die Arbeit und die Arbeiter genau kennen, und Kräfte und Zeit gehörig abzuwägen wissen muß. Trifft Alles gut zu, und ist die Sache einmal in gehörigen Gang gebracht, so wird oft der Wetteifer unter den Arbeitern dadurch erregt. Ist dies aber nicht, so kann die Unthätigkeit dadurch nur befördert werden, indem jeder die seinige darauf schiebt, daß er auf den andern habe warten müssen. Auch haben die Arbeiter Vorwand, es einer auf den andern zu schieben, wenn die Arbeit schlechter gemacht worden.

Beispiele: Sammeln und Binden der Früchte, das Pflanzen, Kartoffelausheben u. s. w.

Auch findet bei größeren Wirthschaften Theilung der Arbeit in so fern statt, daß ein Theil der Menschen mit dem Gespann, mit Ochsen oder mit Pferden, ein anderer mit der Hand, und zwar manchmal nur besondere Arbeiten zu jeder Jahreszeit verrichtet. Nur kann wegen der Veränderlichkeit der Arbeit selten einer das ganze Jahr hindurch bei derselben Arbeit angestellt bleiben. Und hierdurch erhalten größere Wirthschaften allerdings einen Vorzug vor kleineren, und verlieren nur dadurch wieder, daß jeder minder angestrengt arbeitet, als in manchen kleinen.

Manche Arbeiten können durch schwächere Personen, Weiber und Kinder, eben so gut vollführt werden, wie durch stärkere, und kosten durch erstere so viel weniger. Es kommt also viel darauf an, die durch stärkere und schwächere Personen zu verrichtenden Arbeiten so zu vertheilen, daß man jeden durch das ganze Jahr mit Arbeiten beschäftige, die für ihn geeignet sind, und Männer nicht zu Arbeiten, die auch Weiber verrichten können, zu brauchen genöthiget werde.

§ 159.

### Landwirthschafts-Kalender.

Man hat sogenannte Landwirthschafts-Kalender, worin die Verrichtungen von Monat zu Monat oder gar von Woche zu Woche nach ihrer angeblichen Folge verzeichnet sind. Manche setzen darauf einen großen Werth, und es werden deshalb noch immer neue verfertigt. Ich halte sie für ganz untauglich und verleitend für Anfänger. Der günstigste Zeitpunkt zur Verrichtung der Arbeit differirt in demselben Klima, in verschiedenen Jahren, oft um mehr als einen Monat. Die Verspätung oder Beschleunigung einer Verrichtung verspätet oder beschleunigt die vieler andern, oder auch umgekehrt, indem man das Eine früher thun muß, wenn man das Andere erst später thun kann. Auch hat eine jede Wirthschaft nach ihrer besondern Einrichtung ihren eigenen Gang, welcher sich nur in individuellen Fällen für eine jede besonders berechnen läßt. Wer in einem solchen Kalender erst nachsuchen muß, was er zu thun habe, wird Alles zur Unzeit thun.

#### Arbeits-Voranschlag.

Dagegen ist es höchst nützlich, daß sich ein jeder Landwirth in jedem Jahre einen Voranschlag aller Verrichtungen, die in einem gewissen Zeitraume vorgenommen werden müssen, mache, und darin die Arbeiten nach ihrer mehrern und mindern Wichtigkeit und mit den vorangegebenen Rücksichten verzeichne, und dabei nicht bloß auf die großen Arbeiten, deren er sich von selbst wohl erinnern wird, sondern besonders auf die kleinern, die dem Gedächtnisse so leicht entfallen können, Rücksicht nehme, es sei nun, daß diese eine genaue Wahrnehmung der Zeit und Witterung erfordern, oder aber immer einzuschieben seien, wenn jene Zeit und Kräfte übrig lassen. Danach wird man dann voraus berechnen können, ob vielleicht mehrere arbeitende Kräfte mit Vortheil herbeizuschaffen sind, oder ob man, wenn dieses nicht thunlich ist, einige Verrichtungen und welche, unterlassen müsse.

---

## Arbeit des Gespanns.

### Pferde und Ochsen.

§ 160.

Da die Zahl und die Art der zu haltenden Leute sich größtentheils nach dem Gespanne richten muß, so werden zuvörderst die Verhältnisse des letztern auszumitteln sein.

Das Gespann besteht in der Regel aus Pferden und Ochsen. Der Gebrauch der Esel und Maulthiere kommt zu selten vor, um deren hier zu erwähnen. Die Anspannung der Kühe findet zwar in einigen Gegenden in kleinen Wirthschaften statt, wo sie nicht unzweckmäßig zu sein scheint, hat auch wohl als Nothhilfe zuweilen angewandt werden müssen, ist indessen im Ganzen außer der Regel.

Die Anspannung der Kühe findet im ausgedehnten Maße im südwestlichen Deutschland statt. Die sogenannten Kuhbauern erreichen mit ihren kleinen gedrungenen Thieren oft Erstaunliches. Aber es geht dort nicht ein Knecht, sondern der Herr selbst mit den Kühen um, behandelt sie vorsichtig und freundlich, läßt sie nur wenige Stunden am Tage und niemals in der Hitze arbeiten, verlangt auch nie eine augenblickliche Ueberanstrengung. Die Kuh ist fleißig, willig, geht einen schnellen Schritt, daher bedarf sie eher des Hemmens als des Antreibens. Die Milchergiebigkeit leidet freilich unter der Arbeit, gewöhnlich aber gleicht der Bauer die Differenz durch sehr starke Futterung (Kleie) aus. Die Gesundheit und Energie der Race hebt sich durch die Arbeit (s. § 170). Die hohe Tragezeit verlangt allerdings noch besondere Rücksicht, doch kommen Verkalbungen selten bei arbeitenden Kühen vor. Es gehören aber mindestens 4, besser 6 oder 7 Kühe zu einem zweispännigen Kuh-

bauern. Für größere Wirthschaften eignen sich Kühe nicht zu regelmäßiger Arbeit, Anfahren von Grünfutter u. dgl. aber können sie unter Leitung des eigentlichen Kuhhirten oder einer verständigen Magd stets verrichten.

§ 161.

### Streit über den Vorzug der Pferde oder der Ochsen.

Ueber den Vorzug der Pferde oder Ochsen ist oft und lange Streit geführt worden, aber mit zu einseitiger Ansicht von beiden Theilen und zuweilen mit zu großer Animosität, weshalb er denn auch nicht beigelegt und die Sache zu einem sichern Resultat gebracht werden konnte.

§ 162.

### Vortheile der Pferde.

Einen unverkennbaren Vorzug haben die Pferde in folgenden Stücken:

Sie passen sich zu aller und jeder landwirthschaftlichen Arbeit, auf allen Wegen und bei jeder Witterung. Man hat daher, wo lauter Pferde gehalten werden, nicht nöthig, die Arbeiten für sie auszuwählen, sondern man braucht sein ganzes Gespann zu jedem vorfallenden Geschäfte und läßt keinen Theil desselben stillstehn.

Sie verrichten jede Arbeit schneller und sind zugleich dabei ausdauernd. Man kann daher nicht nur die Arbeiten in derselben Zeit geschwinder mit ihnen vollführen, sondern auch längere Tagesarbeiten von ihnen fordern. Es verrichten daher auch die Führer mit einer gleichen Anzahl Pferde mehr als mit Ochsen.

Wenn sie gleich bei dem gewöhnlichen Zuge einer Last nicht mehrere Kraft als Ochsen äußern, so überwinden sie doch, mittelst der Schnelligkeit ihrer Bewegung und Energie, manchen kurzen Widerstand, wovor die Ochsen stehen bleiben.

§ 163.

### Vortheile der Ochsen.

Für die Ochsen spricht dagegen folgendes:

Sie verrichten den größern Theil der landwirthschaftlichen Arbeit, das Pflügen und die nahen Fuhren eben so gut, wie die Pferde, und man kann in einer gewöhnlichen Tagearbeit, wenn sie gut genährt werden, beinahe eben so viel von ihnen erwarten. Die Pflugarbeit machen sie gewissermaßen besser als die Pferde.

Die Kosten derselben sind beträchtlich geringer. Ihr Ankauf kommt im Durchschnitt bei weitem nicht so hoch; ihr Anspannungsgeschirr ist weit wohlfeiler, und ihre Nahrungsmittel kosten ungleich weniger und bestehen in solchen Dingen, die des Transports wegen nicht so leicht verkäuflich sind, wie das Korn, welches die Pferde erhalten.

Was aber eine Hauptrücksicht ist: sie vermindern sich, wenn sie gut gepflegt und nicht gar zu lange beibehalten werden, in ihrem Werthe nicht gleich den Pferden, sondern verbessern sich mehrentheils, so daß sie oft theurer verkauft als eingekauft werden, und das in ihnen steckende Kapital dadurch fast verzinsen; wogegen der Werth des Pferdes endlich fast zu Null herabsinkt und das Kapital somit ganz aufgezehrt ist. Auch sind sie in der Regel minderen Gefahren und Zufällen ausgesetzt.

Sie erfordern weniger Wartung, indem ein Ochsenhirte 30 Stück Ochsen besorgen kann, wenn andere wechselnd damit arbeiten.

Endlich geben sie eine größere Quantität Mist, der im Allgemeinen einen zuträglichern Dünger, als der der Pferde abgiebt.

Es versteht sich, daß bei dieser Vergleichung solche Pferde und Ochsen gegen einander gestellt werden müssen, deren Verhältniß in Ansehung ihrer Beschaffenheit und ihrer Verpflegung nicht ungleich ist, und die beiderseits so beschaffen sind, wie sie es nach den Regeln einer guten Wirthschaft sein müssen.

## § 164.

### Wodurch der Vorzug der einen vor den andern in verschiedenen Wirthschaften bedingt werde.

Es hat demnach keinen Zweifel, und wird aus der Folge noch deutlicher erhellen, daß diejenige Arbeit, welche mit Ochsen zweckmäßig verrichtet werden kann, durch selbige wohlfeiler beschafft wird, als wenn sie mit Pferden geschähe. Hätte also eine Wirthschaft nur solche Arbeiten, die mit Ochsen bequem und ohne Aufenthalt verrichtet werden könnten, so würde sie nur Ochsen halten dürfen. Das Eggen allein, welches durch Pferde freilich besser geschieht, würde meines Erachtens noch kein Grund sein, Pferde zu halten. Allein es fallen in den meisten Wirthschaften Arbeiten vor, zu welchen die Ochsen weniger geschickt sind, und welche, mit selbigen verrichtet, wenigstens viele Zeit wegnehmen würden. Deshalb wird man sich bewogen finden, nach der Quantität dieser Arbeiten mehrere oder wenigere Pferde zu halten, und danach dann die Zahl der Ochsen zu beschränken. Den Pferdestand auf diese Arbeiten, die auch nicht immer vorgenommen werden können, genau zu berechnen, wird selten möglich sein, weshalb sie denn zuweilen auch zu solchen Arbeiten, die durch Ochsen wohlfeiler geschehen könnten, genommen werden müssen. Indessen ist es doch von großer Wichtigkeit, das gerechte Verhältniß beider so genau als möglich auszumitteln, welches aber nur in jeder individuellen Wirthschaft geschehen, und wozu hier nur die allgemeinen Gründe angegeben werden können. Ja es giebt allerdings Wirthschaften, deren besondere Verhältnisse, merkantilische und geographische Lage, es rathsam und vortheilhaft machen können, lauter Pferde und gar keine Ochsen zu halten, weil der Arbeiten, die mit letztern beschafft werden können, zu wenige sind, um eine doppelte Vorsorge, die Haltung eines Ochsenwärters u. s. w., zu verlohnen.

Man führt in manchen Gegenden zwar die Schwierigkeit gegen die Ochsen an, daß es so schwer, ja fast unmöglich sei, Knechte, die mit Ochsen gut arbeiten, zu erhalten. Der Fall scheint mir aber nur da einzutreten, wo man auf die Ansetzung von Tagelöhnern nicht Bedacht genommen hat; denn solche pflegen doch lieber mit Ochsen als mit der Hand zu arbeiten, wogegen unverheirathete, übrigens gute Knechte an manchen Orten nur bei Pferden dienen wollen.

Wenn jedoch nach neuern Versuchen eine andere Fütterung der Pferde, als mit Korn, und die dem Landwirthe in der Regel viel geringer zu stehen kommt, eingeführt werden kann, so würde die Sache zwischen Ochsen und Pferden vielleicht anders zu stehen kommen. Es versteht sich aber, daß die Pferde dabei in derselben vollen Kraft wie beim Korne bleiben müssen. Denn bei derjenigen schlechten Haltung, welche man den Gras- und Spreupferden mehrentheils angedeihen läßt, stehen diese Pferde den Ochsen offenbar weit nach, und es ist ein großer Verlust für das allgemeine Beste gewesen, daß der Bauer in manchen Gegenden gezwungen war, solche elende Pferde zu der Frohne, zum Vorspann und zu Kriegsfuhren zu halten.

In England hält sich nur in wenigen Grafschaften (Devonshire, Staffordshire, Norfolk) eine beschränkte Arbeit mit Ochsen, welche auch nach kurzem Gebrauch gemästet werden. Die hohen Preise für thierische Produkte, besonders Mastfleisch, haben den Farmer dahin getrieben, Racen zu züchten, welche feinknochig sind, sich also zu anstrengender Arbeit weniger gut eignen; auch ist der Werth der mit einem bestimmten Futter geleisteten Arbeit in England kaum dem Werth des dadurch aufzufütternden Mastfleisches äquivalent. Endlich gleicht das englische Ackerpferd an Schwere und Langsamkeit — denn es eignet sich nur zur Schrittbewegung — mehr dem Ochsen als unserm leichteren deutschen Ackerpferd (Artilleriepferd); auch die Futterung der englischen Ackerpferde ist weit voluminöser (viel Kohlrüben).

## § 165.

### Wechsel-Ochsen-Gespann.

Wenn man mit Ochsen dieselbe Tagesarbeit, wie mit Pferden, ohne mehrere Menschen verrichten will, so muß man die bekannte Einrichtung mit Doppel- oder

Wechselgespann treffen. Sie besteht darin, daß jeder Ochse nur eine Zeit des Tages arbeitet, dann aber von einem andern abgelöst wird und ruht. Diese Wechselung geschieht zwei- oder dreimal des Tages. Selten und nur bei elenden Ochsen wird indessen ein dreifaches Gespann gehalten, sondern wenn dreimal gewechselt wird, so kommt derselbe Ochse, welcher des Morgens früh angespannt, dann aber abgelöst war, in der letzten Tagesperiode wieder daran; am folgenden Tage wird er dagegen nur einmal angespannt.

Ein solches Wechselgespann von vier Ochsen kann bei solchen Arbeiten, die überhaupt für Ochsen geeignet sind, etwas mehr ausrichten, als zwei Pferde, wenn anders der Treiber, der nicht gewechselt wird, sondern dem man die Ochsen in der Regel durch den Hirten oder einen Jungen zuführen läßt, die gehörige Ausdauer hat. Es ist zwar gewiß, daß eine gleiche Anzahl Ochsen, die nicht wechseln, sondern nur des Mittags eine Pause machen, mehr ausrichten können, als bei dieser Wechseleinrichtung geschieht. Sie müssen jedoch besser genährt und gehalten werden, und werden dennoch auf die Dauer, wenn ihre Arbeit täglich fortgehen soll, zu stark angegriffen. So viele Arbeit thun zwei fortarbeitende Ochsen aber auf keinen Fall, wie vier wechselnde Ochsen, und folglich thut auch ihr Treiber weniger. Man kann das Verhältniß der Arbeit eines Wechselochsens gegen die eines fortarbeitenden wie 3 zu 4 annehmen. Dieses wird wenigstens zum Theil durch die mehrere Arbeit des Wechselochsentreibers kompensirt. Auch ist anzunehmen, daß man auf sechs fortarbeitende Ochsen einen überzähligen halten müsse. Deshalb findet man sich da, wo man die Thätigkeit der Wechselgespanne kennt, bewogen, nicht davon abzugehen. Wenn jedoch in den kurzen Wintertagen die Arbeitszeit überhaupt kurz ist, so kann man die Wechselgespanne trennen und sie ganz durcharbeiten lassen.

Wenn zwei Pferde von je 1000 Pfund lebd. Gew. seinen Pflug in der Minute 40 Meter fortbewegen mit einem Kraftaufwand von 150 Kilogramm, so entspricht dies einer Leistung pro Stunde von 360000 mkg, d. h. bei einer achtstündigen continuirlichen Arbeit von 2880000 mkg. Vier Ochsen gleicher Schwere im Wechsel arbeitend, können diese Leistung zehn Stunden lang verrichten, würden also 3600000 mkg erreichen. Es verhält sich also bei Pflugarbeit die Leistung zweier Pferde zu der von vier wechselnden Ochsen wie 288 : 360 oder wie 1 : 1,25; die Leistung zweier in kurzen Tagen durcharbeitenden Ochsen zu zwei Pferden wie 0,625 : 1.

## § 166.

## Winterarbeit der Ochsen.

Es ist ein sehr gewöhnliches, aber gewiß sehr unrichtiges Vorurtheil, daß man die Ochsen im Winter nicht gebrauchen, sondern sie ganz ruhen lassen müsse, dabei aber nur sehr schlecht füttern dürfe. Es fallen in einer wohleingerichteten Wirthschaft auch im Winter, wenn die Wege leidlich sind, Arbeiten genug vor, die mit Ochsen gut verrichtet werden können. Der Ochse ist keineswegs empfindlicher gegen die Kälte, als das Pferd, vielmehr im Winter, wenn er gut gefüttert worden, sehr munter. Gegen das Ausgleiten auf dem Froste können sie durch einen leichten Beschlag geschützt werden. Der mäßig fortarbeitende Ochse wird bei guter Fütterung gelenkiger und thätiger bleiben, als wenn er den ganzen Winter hindurch kein Bein gerührt hat.

Indessen fallen doch mehrere Tage, wo sie wegen des Regens und der schlechten Wege nicht arbeiten können, bei den Ochsen aus, als bei den Pferden, und wenn man bei großer Thätigkeit für die letztern 300 Arbeitstage im Jahre annimmt (wobei man jedoch auf zwölf Pferde ein überzähliges haben muß), so kann man auf die Ochsen im Wechsel nur 250 annehmen.

Aus diesen Datis und der nachfolgenden Berechnung der Kosten der Pferde und Ochsen wird man in jedem gegebenen Falle leicht ausmitteln können, ob mehr Pferde oder Ochsen, oder nur eins von beiden zu halten rathsamer sei.

## § 167.

### Auswahl und Anschaffung der Pferde.

In Ansehung der Ackerpferde haben manche Landwirthe den Grundsatz, beim Einkauf derselben nur auf Wohlfeilheit zu sehen, und sich nicht darum zu kümmern, wenn sie bald unbrauchbar werden. Man verliere, sagen sie, durch die jährliche Benutzung und das Altern der Pferde doch immer, und um so mehr, je besser und theurer sie seien. Beim häufigen Kauf und Verkauf schlechter Pferde könne man kaum so viel verlieren, man erspare das größere Kapital, und leide weniger bei Unglücksfällen. Sie kaufen daher gern Pferde, die abgetrieben und zu ihrem vorherigen Gebrauch nicht mehr tüchtig sind, den Pflug und die Egge aber noch wohl ziehen können, und berufen sich auf Fälle, wo solche Thiere bei langsamerer Arbeit und gutem Futter sich wieder erholt haben, und dann zu einem höheren Preise, als sie kosteten, verkauft wurden. Wenn man auf die Pferdehaltung allein zu sehen hätte, so würde dieses Verfahren unter manchen Verhältnissen nicht unrichtig sein. Allein man kann sich bei den fortgehenden landwirthschaftlichen Arbeiten auf solche Pferde nie verlassen. Sie sind häufigen Zufällen von entstandener Kränklichkeit unterworfen; man ist ungewiß, wie viele Arbeit man ihnen zutrauen dürfe, und ein solches zusammengebrachtes Gespann ist nicht in gleichem Athem, Zuge und Takte, weshalb denn eine reguläre und sichere Wirthschaft bei solchen Gespannen — es sei denn, daß man viele überzählige halte — nicht bestehen kann. Wenn man aber wegen der Kräfte, die man besitzt, unsicher ist, so fällt alle Berechnung und Kontrole der Arbeit weg, und oft bringen ein Paar Pferde, die zu einer geschäftsvollen Zeit unbrauchbar werden und nicht gleich wieder ersetzt werden können, einen Schaden, der jenen Vortheil bei weitem überwiegt. Die Unbrauchbarkeit des einen stört im Gebrauche mehrere andere. Deshalb können meines Erachtens solche abgetriebene Pferde nur als Nebengespanne, die auf eine Zeit lang zu Meliorationen oder Bauten bestimmt sind, vortheilhaft angekauft werden.

## § 168.

### Eigenschaften eines guten Ackerpferdes.

Die Hauptgespanne müssen aus gleichartigen, gedrungenen, kurzgerippten oder kurzgepackten, in der Brust und im Kreuze breiten, nicht dickknochigen oder starksehnigen Pferden bestehen, die nicht hitzig, aber munter und ausdauernd sein müssen, mit einem gut gefesselten, hart gehuften Fuße. Nur auf sehr schwerem Boden bedarf es großer schwerer Pferde, die, wenn sie in Kraft bleiben sollen, mit besonderer Sorgfalt gewartet und stark gefüttert werden müssen. Zu Ackerpferden paßt sich ein hartes Pferd mehr, was auch zu Zeiten bei schlechter Wartung und unordentlicher Fütterung in Kraft bleibt.

Ein solcher Schlag von Pferden, der vormals einigen deutschen Provinzen eigen war, ist selten mehr zu haben, indem er bei dem geringern Landmann durch Mangel an Sorgfalt und zu frühen Gebrauch verkrüppelt, auf den größern Gütern aber durch manche in dieser Hinsicht unzweckmäßige Durchkreuzungen verhalbedelt, für den Ackerbau aber verschlechtert ist.

Denn wer von größern Landwirthen nicht veredelte Pferde zum theueren Verkauf aufziehen wollte, hat sich der Pferdezucht, behufs des Ackerbaues, fast ganz entschlagen, in der Ueberzeugung, daß man solche Pferde immer wohlfeiler kaufen, als selbst aufziehen könnte.

### Vorzüge der selbst aufgezogenen Pferde.

Wer indessen einen Schlag thätiger, kraftvoller, gut proportionirter und harter Pferde kennt, wird den Vorzug, solche Pferde beim Ackerbau zu gebrauchen, weit über das anschlagen, was sie etwa mehr, als zusammengekaufte Pferde, kosten möchten. Ein selbst aufgezogenes, in seiner Natur gleiches, nicht sowohl in der

Farbe, als in der Kraft und in den Verhältnissen des Körpers übereinstimmendes Gespann giebt eine Zuverlässigkeit im Gebrauche desselben, die man bei einem einzeln zusammengekauften, ungleichen Gespann von verschiedener Natur und Aufzucht durchaus nicht haben kann. Wohlfeilere Pferde, besonders solche, die schon in den Händen der Roßhändler gewesen sind, pflegen gewöhnlich in der Jugend schon übertrieben und dann mit starker Fütterung aufgeholfen zu sein, wodurch sich eine Anlage zu Krankheiten in ihnen entsponnen hat. Die Pferde bekommen von dieser innern Schwäche häufige Zufälle, und man weiß dann nicht, ob man es einer Vernachlässigung in der Wartung oder der schwachen Konstitution Schuld geben soll. Ungleichartige Pferde, in einem Gespann, deren Zusammenbringung man beim Ankaufe selten wird vermeiden können, reiben sich eins das andere auf, das träge das hitzige, und dieses jenes.

### Rücksichten bei der Aufzucht für den Landwirth.

In der That aber ist, wie an einem andern Orte gezeigt werden wird, die Aufzucht der Pferde bei den meisten Wirthschaftsorganisationen so schwierig und so kostbar nicht, wie sie Einige berechnen. Wenn die Stuten zu rechter Zeit bedeckt werden, so wird ihr Gebrauch dadurch wenig verhindert, und die Zeit des Füllens und des ersten Säugens fällt in eine Periode, wo man ihnen einige Ruhe gönnen kann, und weiter dürfen sie nicht geschont werden. Man suche dann aber vor Allem einen recht zweckmäßigen Schlag zu bekommen, und verbessere denselben dann nur in und durch sich selbst, ohne sich zu heterogenen Durchkreuzungen verleiten zu lassen. Wenige haben der Versuchung widerstanden, ihren völlig angemessenen Pferdeschlag durch Zulassung schöner Hengste verfeinern zu wollen. Es ist aber ein höchst seltener Fall, daß aus solchen Durchkreuzungen in der ersten Generation etwas Ausgezeichnetes entstanden, und noch seltener, daß man einen solchen entstandenen Schlag festgehalten, und nicht durch das eine oder andere Extrem in gewisser Hinsicht wieder verdorben habe. Jedoch giebt es noch Ueberbleibsel einer, mit großer Ueberlegung und Kenntnissen eingerichteten Pferdezucht, welche, bei guter Behandlung in der Jugend, Pferde liefert, die sowohl zu schweren und ausdauernden Arbeiten, als zum schnellen Zuge und zum Gebrauch der Kavallerie gleich geschickt und dauerhaft sind, und dies ist derjenige Schlag, der für den Landwirth paßt. Die eigentlich auf den Verkauf berechnete Pferdezüchterei oder die Anlegung von Stutereien kann dagegen nur unter besonderen Lokalitäten, bei vorzüglichen Kenntnissen der Sache, bei richtiger Spekulation uud Anlegung eines großen Kapitals vortheilhaft werden. Viele haben beträchtliche Aufopferungen dabei gemacht, ohne einen der Erwartung entsprechenden Erfolg.

## § 169.

### Ankauf von Füllen.

Einige, von den Mißlichkeiten des Pferdeankaufs überzeugt, aber dennoch gegen eigene Zucht eingenommen, rathen, abgesetzte Füllen oder jährige zu kaufen, und diese dann aufzuziehen. Aber wenn man einmal einen guten Hengst und ein gutes Gespann von Zuchtstuten, die von jenem bedeckt werden, hat, so kosten die Füllen selbst am wenigsten, und jenes Verfahren scheint mir nur dann rathsam, wenn man Gelegenheit hat, die Füllen aus einer Gegend unmittelbar zu bekommen, wo ein gleichartiger, fester und guter Schlag existirt, ohne sich mit Roßtäuschern abzugeben. Hier aber pflegen die Füllen sehr theuer zu sein.

Ein häufiger Umsatz mit jungen Pferden, wozu man die Füllen aus einer die Pferdezucht stark treibenden Gegend in gleichhaarigen Gespannen zusammenkauft, sie dann bei mäßiger Arbeit bis zum fünften oder sechsten Jahre behält, und dann als Luxuspferde wieder verkauft, kann dem kleinern Landwirthe, unter gewissen Verhältnissen, vortheilhaft sein, paßt aber nur selten für den großen. Bei eigener Aufzucht jedoch wird er oft ein schönes Kutschengespann davon erübrigen und mit Vortheil verkaufen können.

Ein wohl zu beachtender Punkt beim Gebrauch junger Pferde ist das allmähliche Einfahren. Es gehören dazu geübte, verständige Leute, welche die Gemüthsart junger Thiere zu beurtheilen verstehen. Das Füllen ist wie ein Lamm zu betrachten, nur sind seine Sprünge und Spielereien heftigerer und handgreiflicherer Natur. Mit Ausnahme weniger Racen (Brabanter) ist das Füllen fromm, es wird erst bösartig durch launische und verkehrte Behandlung. Was als Widerspenstigkeit beim Anziehen erscheint, ist meistens nur ein verständiges Reagiren des Körpers gegen Schmerz, Druck oder Ueberanstrengung; solch Widerstreben mit der Peitsche zwingen zu wollen, heißt das Pferd von vornherein verderben. Die nothwendige Geduld aber zum allmählichen Anlernen besitzen nur solche Menschen, welche gewöhnt sind, mit jungen Pferden zu verkehren, der Sanguiniker will stets allzu schnellen Fortschritt sehen.

## § 170.

### Eigenschaften eines guten Zugochsen.

Auch bei den Ochsen macht die Race, die Größe und der Bau derselben einen großen Unterschied zu ihrem Gebrauch. Man hat gewisse Racen, bei denen sich Kraft und Munterkeit mit einer gehörigen Proportion des Gerippes fortpflanzen, und Zugochsen aus gewissen Gegenden stehen auch in Deutschland in besonderem Rufe. Doch fehlt es uns noch an so genauen Vergleichungen und Bemerkungen, wie die Engländer über ihre Hauptracen gemacht haben.

Im äußern Gebäude unterscheidet sich ein guter Zugochse nicht sowohl durch seine Höhe und Länge, als durch einen breiten Bau, einen starken Hals und Nacken, breite Brust, hohe Wölbung des Gerippes und vorzüglich beträchtliche Breite in den Hintertheilen. Der ganze Rücken muß platt und breit sein. Beine und Füße müssen gesund und gelenkig, nicht steif und schleppend sein. Er darf sich so wenig wie ein Pferd hinten mit den Hespen streifen, welches bei schmalen und hochbeinigen Ochsen leicht der Fall ist. Er muß ein munteres Ansehen haben und mit dem Auge rückwärts blicken, aber nicht scheu und unbändig sein. Große und reine glatte Hörner dienen nicht bloß zur Befestigung gewisser Zuggeschirre und der Leitseile, sondern sind auch ein Merkmal von Gesundheit und Kraft. Hängende große Ohren, ein besonders großer Kopf und ein ungewöhnlich starker Hängelappen vor der Brust zeigen nach den Bemerkungen der Engländer oft eine Schwäche der übrigen Theile an, obwohl Andere sie für ein gutes Zeichen halten. Das Höhenmaß des Ochsen vom Vorderfuße bis zum Wiederriß, worauf Viele allein achten, giebt eine sehr unzuverlässige Schätzung derselben ab.

Die beste Form der Zugochsen finden wir in denjenigen Gegenden, wo auch Kühe zur Arbeit verwandt werden. Die Race formt sich eben vornehmlich nach den Anforderungen, welche man an die weiblichen Thiere stellt. Daher der Westerwald, Pfalz, Elsaß, die mitteldeutschen und schwäbischen Gebirgslande ein weit gediegeneres Material liefern als Norddeutschland. Vorzügliche, bei uns kaum vorkommende Thiere weiset Frankreich auf (Racen von Aubrac, Quercy).

## § 171.

### Aufzucht der Ochsen.

Im fünften Jahre können junge Stiere angespannt, müssen aber vor dem siebenten Jahre nicht angestrengt werden, wenn sie völlig zu Kräften kommen und ausdauernd werden sollen. Die Meisten haben die Meinung, daß man einen Ochsen nicht über zehn Jahre alt werden lassen müsse, weil er sonst zum Mästen nicht tauglich und nicht verkäuflich sein würde. Gesetzt, er verlöre auch etwas an seiner Mastfähigkeit und Güte des Fleisches — was denn doch gegen meine und Anderer Erfahrung ist, indem ich dreizehnjährige, aber wohl ausgemästete Ochsen von ungemein gutem Fleische gehabt habe, — so ist doch die Arbeit eines gut eingefahrnen und starken Zugochsen es werth, ihn länger beizubehalten. Sie bekommen erst ihre volle Stärke und Ausdauer im neunten Jahre und arbeiten bis zum sechzehnten, wenn sie in der Jugend nicht zu früh angegriffen werden, mit voller Kraft.

Von großer Erheblichkeit ist eine gute, geduldige Abrichtung der Ochsen, in=

dem man sie allmählich an das Geschirr und an den Zug gewöhnt, ihnen immer eine größere Last zu ziehen giebt, und ihnen zugleich einen raschen Schritt durch Wetteifer mit einem andern, schnell gehenden Ochsen angewöhnt. Es kommt hierauf bei der Brauchbarkeit der Ochsen sehr viel an. Deshalb ist es wichtig, vernünftige Menschen bei den Ochsen zu haben, die sie weder träge werden lassen, noch übertreiben und überhitzen, und es liegt mehrentheils nur daran, wenn man mit den Ochsen wenig ausrichtet.

Würde alle die Sorgfalt auf die Zucht, Wartung und Abrichtung der Ochsen verwandt, die man auf Pferde verwendet, so würde man ihre Vollkommenheit sehr hoch treiben können. Aber das geschieht, der Verachtung wegen, die man gegen sie hat, nur an wenigen Orten, worüber der Dichter von Thümmel, dem sie auf seiner Rückreise von Carlsbad aushalfen, seine wackern Hornträger mit den Worten tröstet:

— — — denn eure stolzen Fresser
Bestimmen unter sich den Rang nicht besser.

Abgesehen davon, daß der Fleischmarkt jetzt ein anspruchsvollerer geworden ist, geht die Aufmästung sehr alter Ochsen auch zu langsam von Statten und ist deshalb eine unproduktivere Futterverwendung in unserer Zeit des schnelllaufenden Kapitales. Selbst in Gegenden vorwiegender Ochsenarbeit werden Thiere selten länger als 9 Jahre alt im Gespann gehalten. Waren sie aber stets in gut angefleischtem Zustande, so mästen sie sich immer noch gut; sie geben ein mageres Fleisch, gut als Rauchwaare, und setzen das Talg mehr gesondert an.

## § 172.

### Kosten der Pferde.

In Ansehung der Unterhaltungskosten der Pferde kommt Folgendes in Betracht: Das gewöhnlichste Körnerfutter derselben ist der Hafer, und Manche halten ihnen diesen ausschließlich nur für zuträglich. Allein es ist gewiß, daß ihnen jedes andere Getreide, im Verhältniß seiner Nährungsfähigkeit auf die gehörige Weise gegeben, eben so nützlich und gesund sei. Auch die Hülsenfrüchte, Erbsen, Bohnen und Wicken, sind der Natur der Pferde ungemein angemessen, und übertreffen ihrer vorzüglichen Nährungsfähigkeit wegen wohl noch die Getreidearten. Das vortheilhafteste Pferdefutter ist also dasjenige, welches nach Verhältniß seiner Nährungskraft zu jeder Zeit das wohlfeilste ist. Sie stehen, wie an einem andern Orte ausführlicher gezeigt werden wird, in folgenden Verhältnissen:

| | |
|---|---|
| Hafer | = 5. |
| Gerste | = 7. |
| Roggen | = 9. |
| Weizen | = 12. |
| Hülsenfrüchte | = 10 bis 11. |

Neben den Körnern erhalten die Pferde in der Regel Heu, welches allerdings Nahrhaftigkeit besitzt, und geschnittenes Stroh, welches nur zur Beförderung des Kauens und Ausfüllung des Magens, aber wenn es kräuterlos ist, wohl wenig zur eigentlichen Nahrung dient.

Je nachdem die Quantität des Heues vermehrt wird, kann die der Körner vermindert werden, und umgekehrt. Bei schneller und starker Arbeit ist eine Vermehrung des Kornfutters gegen das Heu, bei langsamer, aber ausdauernder Arbeit Vermehrung des Heues, der Erfahrung nach, vortheilhafter. Im Ganzen macht Korn die Pferde kräftiger, das Heu aber fleischiger.

Daß der Hafer als Pferdefutter, besonders wenn dieselben schnell arbeiten sollen, vorgezogen wird, beruht auf Beobachtung, und ist eine nicht wegzuleugnende Thatsache. Vermuthlich liegt diese günstige, elastische Wirkung in dem starken Fettgehalt des Hafers, nach Jul. Kühn, von 6 Procent während Gerste nur 2,3%, Roggen 2 und Weizen nur 1,6% im Mittel an Rohfett enthalten. Es ist also durchaus angemessen, den Hafer, welcher dem Gewichte nach dem Roggen im Preise jetzt ziemlich gleich steht, als Pferderation bei der Berechnung zu Grunde zu legen.

§ 173.

Ein mittelmäßiges, gehörig arbeitendes Pferd bedarf im Durchschnitt durchs ganze Jahr täglich 10 Pfund oder 3 Metzen guten Hafers, und man muß diesen jährlich, da zuweilen doch eine Vermehrung des Futters vorfällt, auf 70 Scheffel rechnen.

Hierneben erfordert es täglich 10 Pfd. Heu, um in gehöriger Kraft bei ausdauernder Arbeit erhalten zu werden. Ferner wird ihm Strohhäcksel zwischen das Korn gegeben, welches man vermehrt oder vermindert, je nachdem man weniger oder mehr Heu giebt.

Die jährliche Futterung eines Pferdes kostet also:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 70 Scheffel Hafer | à 5 # | = 350 # | |
| 33 Centner Heu | à 3 „ | = 99 „ | |
| | | | 449 # *) |

Dazu kommen ferner zu berechnen:

| | | |
|---|---|---|
| die Zinsen des Ankaufkapitals | 24 # | |
| jährliche Abnutzung . . . | 48 „ | |
| halber Hufbeschlag . . . . | 14 „ | |
| | | 86 # |
| Ueberhaupt also . . . | | 535 # |

Das Stroh wird gegen den Mist gerechnet.

Nehmen wir den Werth eines Scheffels Roggen zu $1\frac{1}{2}$ Rthlr. an, so ist ein # gleich 4 Gr., und ein Perd kostet dann 89 Rthlr. 4 Gr. jährlich.

Die gewöhnliche wohlfeile Unterhaltung der Pferde, wo sie im Sommer auf die Weide getrieben, im Winter aber außer dem Heue nur mit Spreu oder Kaff und Ueberkehr erhalten werden, und dann in den strengen Arbeitszeiten nur etwas Korn oder Garbenhäcksel erhalten, läßt sich nicht wohl berechnen, und findet mit dem Hauptgespann in keiner energischen Wirthschaft statt. Ein Nebengespann auf diese Weise zu erhalten, welches gewöhnlich nur leichtere Arbeiten thut, haben Einige nach ihrer Lokalität vortheilhaft erachtet.

Allein es hat nun keinen Zweifel mehr, daß auch Pferde in voller Kraft ohne alles Korn durch solche Fütterungsmittel, die dem Landwirthe weit weniger kosten, erhalten werden können: im Sommer mit grünem Klee, Wicken u. dergl., im Winter mit Kartoffeln, Möhren und verschiedenen andern nahrhaften Wurzelgewächsen. Wenn gleich davon eine so große Quantität gegeben werden muß, daß nach dem städtischen Preise der letztern kein Vortheil dabei zu sein scheint, so kommen sie doch dem Landwirthe gegen das Getreide viel wohlfeiler zu stehen, und werden wegen der größern Schwierigkeit des Verfahrens vortheilhafter auf dem Hofe konsumirt. Die Gedeihlichkeit dieser Fütterungsart ist durch große Versuche außer allen Zweifel gesetzt, und nach ihrer Einführung wird die Sache zwischen Ochsen und Pferden vielleicht ein anderes Ansehen bekommen. Die Methode dieser Fütterung wird an ihrem Orte auseinandergesetzt werden.

§ 174.

## Kosten der Ochsen.

Die Fütterung der Ochsen wird in ihrer Qualität und Quantität sehr verschieden eingerichtet. In den gewöhnlichen Wirthschaften, wo man die Ochsen nur

*) Es sind bei dieser Futterberechnung Pferde von ungefähr 900 Pfund lebend Gewicht, wie sie damals auf den Norddeutschen Landgütern gehalten worden, angenommen. Die jetzigen Pferde auf denselben Gütern sind schwerer, sie wiegen 1100 bis 1200 Pfund. Ein solches, den Tag über angestrengt arbeitendes Thier verlangt 26 Pfund gut componirter Trockensubstanz als Nahrung = etwa 30 Pfund lufttrocknen Futters; also beispielsweise in Form von 15 Pfund Korn (Hafer), 12 Pfund gutem Wiesenheu und 3 Pfund Häcksel. Freilich sind Temperament und Verdauungsfähigkeit des Pferdes immer noch in Anschlag zu bringen. Vergleiche die Hohenheimer Futterungsversuche in Band XX der „landwirthsch. Versuchsstationen".

einen Theil des Jahres gebraucht, und wo es überhaupt an Winterfutterung fehlt, ist diese äußerst kärglich eingerichtet. Sie erhalten in den Wintermonaten fast bloßes Stroh, und nur, wenn gegen das Frühjahr die Arbeit angehen soll, gesteht man ihnen etwas Heu zu, welches auf 12, höchstens 16 Centner auf den Kopf berechnet wird. Oft müssen sie zwar, um ihnen gegen die Arbeitszeit auf die Beine zu helfen, daneben noch etwas Körner oder Körner enthaltende Spreu haben, erholen sich aber dennoch auf der Weide erst wieder. Von dieser Haltung der Ochsen kann bei einer guten Oekonomie nicht die Rede sein, obwohl sie in manchen Wirthschaftsanschlägen auf diese Weise angegeben, ihre Arbeit dann aber auch sehr gering berechnet wird.

Wenn Ochsen in gutem Stande erhalten werden sollen, so müssen sie an trockener Fütterung täglich 22 Pfund Heu im Durchschnitt haben, und folglich auf den Ochsen ungefähr 40 Centner berechnet werden. Erhalten sie viele Spreu und Ueberkehr, so kann man mit 30 Centnern auf den Ochsen ausreichen. Hierbei aber bleiben sie in voller Kraft, um die ihnen zukommenden Arbeiten auch den Winter hindurch zu verrichten.

In Wirthschaften, wo man so viel Heu auf die Ochsen nicht verwenden kann, wird solches durch Körner, am besten geschrotene, ersetzt. Ein Scheffel Hafer kommt einem Centner guten Heues in der Fütterung gleich, oder 1 Pfund Hafer ist gleich 2 Pfunden Heu. Giebt man ihnen also 3 Pfund Hafer täglich, so können sie 6 Pfund Heu weniger erhalten, und dabei in gleicher, vielleicht größerer Kraft bleiben.

Die vortheilhafteste Fütterung im Winter ist aber ohne Zweifel die mit Kartoffeln oder anderem nahrhaften Wurzelwerke. Bekommt ein Ochse täglich 2 Metzen Kartoffeln neben 12 Pfund Heu, so hält er sich dabei, vieler Erfahrung nach, bei vollen Kräften.

Es sind auch hierbei leichtere Ochsen von etwa 800 Pfund lebend Gewicht als Normalthiere genommen. Die Weender und andre Versuche über Ernährung der Arbeitsochsen indeß haben doch herausgestellt, daß man durch eine geringe Beigabe an Kraftfutter eine weit höhere Ausnutzung der voluminösen Futtermittel erreichen kann, besonders durch eine besser eingeleitete Verdauung zu erklären. Giebt man zu den genannten 2 Metzen oder 12 Pfund Kartoffeln und 12 Pfund Heu noch ein Pfund Kleien oder Oelkuchen, so werden Kartoffeln und Heu weit völliger ausgenutzt und das Kraftfutter beugt einer Verschwendung vor, bewirkt also eine entschiedene Ersparung an Nährmaterial. Stroh, besser Spreu muß man außerdem ad libitum dem Ochsen darreichen; er ergänzt durch seinen natürlichen Appetit dann, was ihm an Volumen der Trockensubstanz noch fehlt.

§ 175.

Im Sommer werden die Ochsen entweder auf der Weide gehalten, und man rechnet dann 1½ gewöhnliche Landkuhweiden auf einen Ochsen. Schlägt man eine Kuhweide zu 4 Scheffeln Roggen, oder 36 # an, so kostet eine Ochsenweide 54 #.

Oder man füttert die Ochsen auf dem Stalle mit grünem Klee, Wicken oder anderem Futterkraute. Es erfordert ein stark arbeitender Ochse dann täglich im Durchschnitt 1½ Quadratruthen rothen Klee, zu zwei Schnitten berechnet, folglich 1¼ Morgen. Wenn man einen Morgen Klee zu 36 # anschlägt, so würde dieses jährlich auf 45 # zu berechnen sein. Was Einige, auf einen vermuthlich fehlerhaften Versuch sich stützend, gegen die Sommerstallfütterung der Ochsen mit grünem Klee eingewandt haben, verdient keine Widerlegung, da unzählige Beispiele es erwiesen haben, daß die Ochsen dabei in vollkommener Kraft und zur Arbeit geschickter bleiben, als beim Weidegang, wenn anders die Fütterung gehörig eingerichtet ist.

Man verabreicht in einem Centner grünen Rothklees in der Blüthe etwa 20 Pfund vortrefflich componirter Trockensubstanz mit 3,6 Pfund Eiweißstoffen, 0,70 fett und 13 Pfund Kohlenhydraten, von welchen organischen Stoffen über die Hälfte verdaulich ist. Es würde also ein Centner derartiger grüne Masse für einen Arbeitsochsen von 800 Pfund lebend

Gewicht ausreichen; und nach allen Erfahrungen der Praktiker ist es zweckmäßiger, für Arbeitsleistung und Thier, im heißen Sommer nicht durch concentrirte Futtermittel neben Grünfutter eine Mehrleistung zu erzwingen, sondern lieber einige Ochsen mehr zu halten, und ihnen dadurch längere Arbeitspausen zu gewähren. Kann dies aus anderen wirthschaftlichen Gründen nicht geschehen, und müssen die Ochsen in langen und warmen Tagen durcharbeiten, so müssen sie auch noch einige Pfund Heu, oder ein bis zwei Pfund Kraftfutter (Schrot, Kleien, Oelkuchen) neben dem Grünfutter erhalten, sonst kommen sie herunter; bei grünem Wickhafer, wenn die Körner schon angesetzt haben, können sie auch in starker Arbeit vollkommen bestehen, wenn man ihnen giebt, so viel sie fressen wollen und nur etwas längere Zeit des Mittags zum Wiederkäuen läßt.

## § 176.

Es werden also die Kosten eines Ochsen nach der verschiedenen Fütterungsart folgendermaßen zu berechnen sein:

| | |
|---|---|
| a) 40 Centner Heu à 3 # . . . . . . . . . . . . . . . . . | = 120 # |
| Sommerweide . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | = 54 „ |
| macht | 174 # |
| b) 200 Tage Heu à 18 Pfund = $32\frac{2}{3}$ Centner à 3 # . . . . . | = 90 # |
| — „ Hafer à 3 Pfund = $12\frac{1}{2}$ Scheffel à 5 # . . . . . | = $62\frac{1}{2}$ „ |
| Weide . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | = 54 „ |
| | $206\frac{1}{2}$ # |
| c) 200 Tage Heu à 10 Pfund = 18 Centner . . . . . . . | = 54 # |
| — „ Kartoffeln à 22 Pfund = 44 Scheffel à 1 # . . . | = 44 „ |
| Weide . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | = 54 „ |
| | 152 # |
| d) Stallfütterung. | |
| 200 Tage Heu à 10 Pfund = 18 Centner . . . . . . . | = 54 # |
| — „ Kartoffeln à 22 Pfund = 44 Scheffel à 1 # . . . | = 44 „ |
| Grüner Klee . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | = 45 „ |
| | 143 # |

Den innern Kraft- und Futterungswerth kann man ungefähr so annehmen, daß sich gleichen

110 Pfund Heu 48 Pfund oder 1 Scheffel Hafer 200 Pfund oder 2 Scheffel Kartoffeln.

Der Produktionspreis aber, auf welchen der Landwirth bei eigenem Verbrauch Rücksicht nehmen muß, steht, wie an andern Orten gezeigt worden ist, oft ganz verschieden, und davon ist wieder der Marktpreis in den meisten Fällen verschieden. Zuweilen gilt ein Scheffel Hafer mehr, zuweilen weniger als ein Centner Heu; gelten sie gleich, so wird es doch in Hinsicht des Mistes für den Landwirth immer vortheilhafter sein, sein Heu als seinen Hafer zu verfüttern. Aus dieser Verschiedenheit des innern Werthes gegen den Produktions- und Marktpreis geht aber der Vortheil, das Eine oder das Andere zu verfüttern, hervor, und zum Theil auch der Vortheil, das eine oder das andere Vieh mehr zu halten, je nachdem es nämlich mit diesem oder jenem Futter besser ernährt werden kann.

## § 177.

Bei diesen Fütterungsarten, man wähle welche man wolle, werden sich die Ochsen in voller Arbeitskraft und Fleische dermaßen erhalten, daß sie im Werthe nicht ab-, sondern zunehmen, und selbst die Zinsen des in ihnen steckenden Kapitals decken. Wenn wir indessen in Hinsicht der letztern und des Risiko auch noch 12 # jährlich dem Ochsen berechnen wollen, so wird ein Ochse bei der richtigsten Fütterungsart doch ungefähr den vierten Theil eines Pferdes kosten, und wenn man dann auch annimmt, daß vier Wechselochsen nur mit zwei Pferden gleich arbeiten, so wird doch dieselbe Arbeit, mit Ochsen verrichtet, um die Hälfte wohlfeiler als

mit Pferden sein. Jedoch muß man bemerken, daß die Ochsen bei ungünstiger Witterung auch im Wechsel nicht so viele Arbeitstage im Jahre thun können, wie die Pferde, und sich wie 2 : 3 oder höchstens wie 5 : 6 gegen diese verhalten.

Vergleiche hierzu die Anmerkung § 165.

## § 178.

### Kosten der Werkzeuge zur Gespannarbeit.

Bei der Gespannarbeit kommen zugleich die Werkzeuge hier mit in Betracht, womit sie verrichtet wird. Eine möglichst vollkommene, dem Lokal, dem Boden und dem Zwecke angemessene Einrichtung derselben ist zwar vorzüglich in Hinsicht der bessern Qualität der Arbeit, aber auch in Hinsicht der Ersparung des Kraftaufwandes von größerer Wichtigkeit, als man gewöhnlich glaubt. So sehr man bei den Fabriken auf die Verbesserung derselben Nachdenken und Mühe verwandt und die Arbeit dadurch unglaublich erspart hat, so wenig hat man die Ackerwerkzeuge einer Verbesserung werth geachtet, welches leider der größern Indolenz der Landwirthe und dem wenigen Sinne für mechanische Kunst, vielleicht aber auch den Aeußerungen gewisser landwirthschaftlicher Schriftsteller beigemessen werden muß.

Diese haben nämlich die möglichste Sparsamkeit bei den Ackerwerkzeugen empfohlen, sie nicht nur auf die wohlfeilste Art zu verfertigen, sondern auch möglichst wenig zu vervielfältigen angerathen. Die Erhaltung eines Pflugs, sagen sie, von der wohlfeilsten Art kostet jährlich ungefähr 5 Scheffel Roggen = 54 ♯. Wenn ich nun in einer Wirthschaft mit zehn Pflügen einerlei Art ausreichen konnte, und nun Pflüge von zwei- und dreierlei Art anschaffen soll, so muß ich deren wenigstens zwanzig haben, und die Pflüge werden mir, statt 50 Scheffel, 100 Scheffel Roggen jährlich kosten, welches mir durch verminderten Kraftaufwand meines Gespanns schwerlich ersetzt werden kann. Aber auch ohne Hinsicht auf die bessere Arbeit ist diese Berechnung falsch. Denn es ist weniger Abgang an den Werkzeugen, die abwechselnd, als an denen, die beständig gebraucht werden. Und wenn sie nur beim Nichtgebrauche gehörig aufbewahrt und trocken gestellt werden, so wird sich das Holzwerk besser erhalten, wenn es zu Zeiten abtrocknet, als wenn es immer im feuchten Erdboden geht, und es möchte vielleicht rathsam sein, auch von einerlei Art von Pflügen mehrere zu haben, und sie abwechselnd zu gebrauchen. Es kann also den vervielfältigten Werkzeugen durchaus nichts weiter zur Last geschrieben werden, als die Zinsen eines höhern Anlagekapitals, und wenn nun eine Wirthschaft, die zehn Pflüge hält, zur Anschaffung besserer und vervielfältigter Werkzeuge 300 Scheffel Roggen anlegt, so kann sie sich an jährlichen vermehrten Kosten nicht mehr als die Zinsen derselben oder 15 Scheffel berechnen, die sie sehr leicht bloß durch den verminderten Kraftaufwand erspart.

## § 179.

### Werden auf die Kopfzahl des Zugviehes vertheilt.

Die speziale Aufzählung, Berechnung und Beschreibung der Werkzeuge gehört nicht an diesen Ort. Wir bemerken hier nur, um die Kosten der Arbeiten völlig zu bestimmen, daß nach allgemeinen Durchschnitten die Kosten des sämmtlichen Geschirrs, worin und womit es arbeitet, auf jedes Ackerpferd jährlich zu dem Werthe von 10 Scheffeln Roggen anzuschlagen sind. Daß die Lokalität und der sehr verschiedene Preis der Holz-, Schmiede- und Seilerarbeit, dann auch die Art des Bodens und der Wege einigen Unterschied mache, versteht sich von selbst. Bei den Ochsen hat man das Geschirr, wenn sie bloß pflügen, nur um $^1/_5$ so hoch angeschlagen. Wenn sie aber auch zu Fuhren gebraucht werden, die sie jedoch nie so viel leisten wie Pferde, bei welchen sie auch minder zerreißen und minder kostbares Geschirr erhalten, so wird man sie für zwei Wechselochsen höchstens halb so hoch wie für ein Pferd anzuschlagen haben. Das Ledergeschirr wird bei ihnen fast ganz erspart.

## § 180.

### Menschen, die mit dem Gespann arbeiten. Knechte.

Um die Data zu einem allgemeinen Ueberschlage der Gespannarbeiten zu erhalten, erwähnen wir hier gleich der Menschen, die mit ihnen arbeiten.

Es kommt hier darauf an, wie stark die Gespanne sind, auf die ein Mensch gerechnet werden muß.

Ohne Hinsicht auf diese würde es nach den Gesetzen der Mechanik und nach entscheidender Erfahrung vortheilhafter sein, das Zugvieh möglichst zu vereinzeln. Denn es ist eine ausgemachte Wahrheit, daß bei einer nach Verhältniß leichtern Konstruktion des Fuhrwerks die Thiere um so mehr ziehen und um so länger aushalten können, je weniger zusammengespannt werden. Vier Pferde vor zwei Wagen gespannt, ziehen beträchtlich mehr, als zusammen vor einen gespannt; am meisten aber ziehen sie, wenn jedes einzeln vor einen zweirädrigen Karren von gehöriger Konstruktion gespannt ist. Nach den in England angestellten Versuchen hat sich ergeben, daß vier einzelne Pferde in Karren acht Pferden vor einem Lastwagen gleich kamen. Es läßt sich dieses aus der Abweichung der verschiedenen Zuglinien, der Kraftanstrengung, dem nie genau zusammentreffenden Takt im Schritt und Zuge und der oft einander widerstrebenden Aeußerung der Kraft erklären. Das einzelne Pferd kann die richtige Zuglinie haben, es erhält sich immer im gleichen Zuge, strengt sich, durch die Hitze seines Nachbars zum Wetteifer verleitet oder durch dessen Unthätigkeit gezwungen, nicht übermäßig an, und erschöpft sich nicht durch gereizte Unruhe.

Hierzu aber gehört eine besondere Einrichtung des Spann- und Fuhrwerks und eine Abrichtung der Pferde, so daß sie sich durch Worte und Zeichen leiten lassen, damit ein Treiber drei, vier oder mehrere Pferde in ihren Karren leiten und in Ordnung halten könne. Und da nicht immer eine gewisse Anzahl von einspännigen Fuhrwerken zugleich gebraucht werden, so hält man auf die Pferde nur einen Futterknecht, der sie im Stalle besorgt, läßt aber im Tage- oder Stücklohn andere Menschen damit arbeiten. Auch gehören dazu gute und ebene Wege.

## § 181.

### Wie stark ein Gespann einzurichten.

Wenn man nach unserer gewöhnlichen Einrichtung die Knechte, welche ein Gespann verpflegen, auch damit arbeiten läßt, so wird gewöhnlich auf vier Pferde ein Knecht gehalten. Bei strenger Arbeitszeit pflegt man ihm jedoch geschnittenen Häcksel zu liefern. In einigen Wirthschaften findet man auch zwei Knechte bei einem Viergespann, da dann der jüngste Klein- oder Jungknecht oder Enke heißt. Letzteres findet hauptsächlich da statt, wo die Pferde mehr zum Pflügen und zweispännig als vierspännig gebraucht werden. Wo es seltener der Fall ist, daß man das Viergespann trennt, da pflegt man, wo es geschehen muß, zwei Pferde mit einem Tagelöhner arbeiten zu lassen, oder hält auch auf mehrere Gespanne einen Enken.

Die in einigen Gegenden eingeführte Einrichtung der Dreigespanne, oder auf drei Pferde einen Knecht zu halten, scheint mir unvortheilhaft und in jeder Hinsicht verwerflich. Da die Pferde in eine Reihe gespannt werden, ziehen sie, ungeachtet die Waage danach eingerichtet sein soll, doch mehrentheils schief. Sie drängen sich untereinander, und das dritte Pferd, wozu gewöhnlich das jüngste, welches man am meisten schonen will, genommen wird, läuft an Sträucher und Bäume, oder tritt in Gräben, weshalb man findet, daß so eingefahrne Pferde ungemein scheu werden. Das die Pferde so erleichternde Halten der halben Spur fällt dabei mehrentheils weg, weshalb dann auch die Wege dadurch mehr verdorben werden; und ich finde, daß die Ladungen bei diesem Fuhrwerke wenig stärker gemacht werden, als zwei Pferde derselben Art sie auch ziehen würden.

Wenn mit zwei Pferden gearbeitet werden soll, — wogegen die Knechte dann mehrentheils Einreden haben, — so kommt das dritte Pferd mit einem aus einem andern Gespanne zusammen, mit welchem es nicht eingefahren ist.

Wir nehmen also an, daß auf vier Pferde ein Knecht gehalten werde, und daß man, wenn das Gespann getheilt wird, einen Tagelöhner mit zweien arbeiten lasse.

Wenn man die sämmtlichen Kosten der eigentlichen Haushaltung — worunter ich alles das verstehe, was unter der Aufsicht der Haushälterin oder Schleusnerin zu sein pflegt — auf die verschiedenen Personen nach möglichst richtigem Verhältnisse vertheilt, so werden die Kosten der Unterhaltung eines Knechts nach meiner und Anderer Erfahrung gleich 34 Scheffeln Roggen zu berechnen sein. Den Lohn und was der Knecht sonst noch erhält, schlage man zu 16 Scheffeln Roggen an. Folglich kostet ein Knecht, der ein Viergespann zu führen und zu warten im Stande ist, jährlich den Werth von 50 Scheffeln Roggen.

Bei den Ochsen wird häufiger die Einrichtung getroffen, daß ein Mensch, ein Ochsenhirte, ihre Fütterung und Wartung besorge, oder sie im Sommer auf der Weide hüte. Tagelöhner verrichten aber die Arbeit damit, und bleiben beim Wechselgespann während der Pflugarbeit immer auf dem Felde, wohin ihnen die Ochsen bei jedesmaliger Wechselung von dem Hirten zugeführt werden. Die Kosten eines solchen Ochsenhirten sind auf 40 Scheffel Roggen jährlich anzuschlagen. Er kann dreißig Stück sehr gut versorgen. Indessen muß man einen solchen Menschen halten, wenn man auch weniger hat.

Ich weiß, daß man an manchen Orten die Erhaltung der Dienstboten weit geringer berechnet; aber in den meisten Fällen kommen sie so hoch.

## § 182.

### Vergleich der Kosten zwischen Ochsen und Pferden.

Hiernach lassen sich dann die Kosten der Pferde- und Ochsenarbeit im Allgemeinen bestimmen, und ein Vergleich zwischen beiden anstellen.

Die Kosten eines Pferdes sind folgende:

| | |
|---|---|
| Die Fütterung . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 449 # |
| Zinsen des Kapitals, Abnutzung, Hufbeschlag . . . . . . . . . | 86 = |
| Das sämmtliche Geschirr und Werkzeug, womit es arbeitet . . . . | 90 = |
| Der auf vier Pferde gehaltene Knecht kostet 450, folglich auf ein Stück | 112,5 = |
| | 737,5 # |

Bei 300 Arbeitstagen käme also der Arbeitstag jedes Pferdes:

2,45 #

Wenn aber in der Hälfte dieser Arbeitstage die Pferde getrennt arbeiten, so daß 450 Tage noch ein Arbeiter auf das ganze Gespann gehalten werden muß, so kommen dafür noch auf jedes Pferd 37,5 # jährlich zu berechnen, und ein Arbeitstag kostet:

2,58 #

Nach dem Durchschnitt der oben berechneten vier Fütterungsarten kostet ein reichlich genährter Ochse

| | |
|---|---|
| an Fütterung . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 168½ # |
| = Risiko . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 12 = |
| = Geschirr . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 22½ = |
| = Hirtenlohn (ein Hirte à 40 Schfl. auf 30 Stück) . . . . . | 12 = |
| = Führer bei 250 Arbeitstagen . . . . . . . . . . . . | 62½ = |
| | 277½ # |

Zwei Ochsen im Wechsel kosten also 555 #.

Und so kostet bei 250 Arbeitstagen die tägliche Arbeit von 2 Ochsen im Wechsel 2,2 #. Die Arbeit eines Pferdes dagegen kostet 2,58. Die Tagearbeit

der Wechselochsen also weniger 0,38. Lokalitäten können diesen Unterschied leicht abändern, ihn größer oder geringer machen. Man muß wohl bemerken, daß hier stärker als gewöhnlich genährte Ochsen, aber auch mehrere Arbeitstage, als gewöhnlich bei uns, angenommen werden.

Bei allen Arbeiten aber, zu denen Ochsen eben so geschickt wie Pferde sind, wird man mit 2 Wechselochsen mehr als mit einem Pferde ausrichten. Indessen giebt es mancherlei Wirthschaftsverhältnisse, wo der Vortheil bei den Ochsen größer oder geringer ist, und manchmal sich so vermindert, daß er die beschwerlichere Vorsorge für zweierlei Vieh und den Aufenthalt, den zweierlei Gespann in der Wirthschaft macht, dadurch nicht ersetzt bekommt. Wenn z. B. eine Wirthschaft, welche durchaus zwölf Pferde halten muß, nun noch acht Ochsen benutzen könnte, so würde sie oft eben so rathsam statt derselben noch vier Pferde mehr halten; es sei denn, daß sie die Weide und die Wartung der Ochsen nur sehr geringe anschlagen dürfte.

Ein ⌗ ist = 9,5 Pfund Roggen zu setzen. Hiernach betragen die Kosten eines Pferdearbeitstages (9,5 . 2,58) = 24,5 Pfund Roggen, die eines Wechselochsen (9,5 . 2,2) 20,9 Pfund. Das damalige landwirthschaftliche Pferd wog 900 Pfund, das jetzige (auf größern intensiv bewirthschafteten Gütern) 1200 Pfund; ebenso ist der Arbeitsochs von 800 Pfund auf 1000 Pfund gestiegen. Hiernach würde der heutige Pferdetag bei Festhalten obiger Angaben auf 32,6 Pfund Roggen zu stehen kommen, und der Wechselochsentag auf 26,1 Pfund. Für den Mannesarbeitstag ergab sich nach § 147 ein Preis von 15 Pfund Roggen. Wir haben also keine Veranlassung von den Thaer'schen Angaben abzugehen, wenn wir nur die richtigen Reductionsfaktoren zu Grunde legen.

## § 183.
## Gespann-Arbeiten. Pflügen.

Die Arbeiten, welche mit dem Gespann verrichtet werden, sind hauptsächlich folgende:

1) Das Pflügen. Die Angaben sind sehr verschieden, wie viel ein Pflug täglich leisten könne. Einige nehmen nur $1\frac{1}{2}$ Morgen, andere $2\frac{1}{2}$ und sogar 3 Morgen nach ihrer Erfahrung an. Jedes ist auf Erfahrung begründet, aber man muß die Umstände erwägen, worauf es dabei ankommt. Einen Hauptunterschied macht die Breite der Streifen. Wenn ich auf einem Gewende von 30 Rheinl. Ruthen breit, sechszöllige Furchen abschneide, so habe ich 720 Furchen zu machen; halte ich aber zehnzöllige, nur 432 Furchen. Nehme ich ein solches Gewende auch zu 30 Ruthen lang an, so hat das Gespann beim Pflügen desselben im erstern Falle $10\frac{4}{5}$ geographische Meilen, im zweiten Falle aber nur $6\frac{12}{25}$ Meilen ohne die Ummwendungen gemacht. Die Arbeit, welche ein Pflug in einem Tage leisten kann, steht also im umgekehrten Verhältnisse mit der Breite der Furchen, welches man sehr genau berücksichtigen muß.

Bei der gewöhnlichen Pflugart auf Mittelboden nimmt man neunzöllige Furchen. In diesem Falle hat der Pflug auf fünf Morgen einen Weg von 14,400 Ruthen oder $7\frac{1}{5}$ geographischen Meilen zu machen. Nach Verhältniß der Breite des Stücks gegen die Länge kommen die Ummwendungen häufiger und stärker, oder seltener und schwächer; doch werden sie mehrentheils so angeschlagen werden können, daß man $7\frac{1}{2}$ Meilen annehmen muß. Wenn daher ein Pflug bei dieser Breite der Furchen täglich $2\frac{1}{2}$ Morgen pflügt, so geht das Zugvieh und der Mensch $3\frac{3}{4}$ Meilen, und mehr kann man bei einer täglich fortdauernden Arbeit nicht verlangen. So wie man aber schmalere Furchen zu machen sich bewogen findet, muß man weniger erwarten, und kann dagegen mehr fordern, wo breitere Streifen genommen werden.

Dann kommt die Beschaffenheit des Bodens in Betracht, ob selbiger loser oder gebundener Art sei. Auf diesen hat das Zugvieh eine weit größere Anstrengung auszuüben, welche man zuweilen durch die Stärke der Thiere, ihre reichlichere Fütterung oder die Anspannung mehrerer zu überwinden pflegt. Da jedoch in

einzelnen Wirthschaften die Beschaffenheit des Bodens verschieden ist, so kann mit der Bespannung darauf nicht immer Rücksicht genommen werden, und man muß sich dann auf schwerem Boden mit einer kleinern Arbeitsquantität begnügen. Sodann ist der Einfluß der Witterung, besonders auf dem gebundenen Boden, auf diese Arbeit sehr groß. Mancher Boden läßt sich bei günstiger Witterung sehr leicht bearbeiten, macht aber große Schwierigkeit, wenn er entweder zu feucht ist — in welchem Falle man ihn doch nie bearbeiten sollte — oder stark austrocknet.

Auch der Zustand eines jeden Bodens, worin er eben sich befindet, macht einen erheblichen Unterschied, weshalb beim ersten Umbruch, zumal wenn er mitten im Sommer bei der Trockniß geschieht, bei weitem weniger ausgerichtet werden kann, als bei den folgenden Jahren.

Eine bergige Lage der Felder erschwert und verlängert die Pflugarbeit beträchtlich gegen eine Ebene.

Ferner kommt die Tiefe der Furchen in Betracht, indem jeder halbe Zoll größerer Tiefe, zumal auf bindendem Boden, in der Anstrengung der Zugthiere einen großen Unterschied macht.

Es ist schon bemerkt worden, daß die Wendungen Zeit wegnehmen, und daß diese auf einem kürzern Gewende häufiger als auf einem langen vorfallen. Aber auch die Form des Stückes, ob nämlich dessen Seiten parallel laufen, oder seine Gestalt keilförmig ist, macht einen Unterschied, indem der zurückbleibende kurze Keil sehr häufige Ummwendungen fordert und Aufenthalt giebt, wenn er gut abgepflügt werden soll.

Endlich hat die Konstruktion des Pfluges einen beträchtlichen Einfluß, indem der vollkommenere den Widerstand des Bodens — wie besonders auf schwerem Boden und bei tiefer Furche bemerklicher wird, — weit leichter überwindet, das Zugvieh daher minder anstrengt, ihm einen schnellern Schritt erlaubt und keinen Aufenthalt giebt. Auf leichtem Boden, wo die Friktion nicht stark ist, beschickt man mit einem Hacken am meisten, womit man dann breite Streifen greifen kann.

Auf die Jahreszeiten muß man ebenfalls Rücksicht nehmen, theils wegen der Kürze der Tage, theils wegen der schlechtern Witterung, die bei starker Anstrengung dem Viehe leicht Krankheiten zuzieht.

Alle diese einwirkenden Umstände muß man wohl in Erwägung ziehen, wenn man die Quantität der Pflug- und auch der andern Gespann-Arbeiten in einem gegebenen Lokale berechnen, und danach die zu haltende Zahl des Zugviehes bestimmen will.

Man wird sich also nicht wundern, wenn man in den Angaben praktischer Landwirthe von dem, was ihre Pflüge ausrichten, eine große Verschiedenheit findet. Ueberhaupt aber ist wohl zu unterscheiden, was die Pflüge etwa machen, wenn man bei einer eiligen Arbeit und günstiger Witterung sie mit besonderer Aufmerksamkeit beachtet, und das, was von ihnen im Durchschnitt des ganzen Jahres geschieht.

Genauer werden diese Arbeiten und der Kraftaufwand, den sie erfordern, in der Lehre vom Pflügen selbst unterschieden werden. Hier nehmen wir an, daß auf gutem, aus gleichen Theilen Lehm und Sand bestehenden sogenannten Gerstboden gut gepflügt werden: im Spätherbst 2 Morgen (bei vertieftem Pflügen zu Wurzelgewächsen $1^3/_4$ Morgen), im Frühjahre zu Erbsen, Hafer und erster Gerstfurche 2 Morgen, zur zweiten $2^1/_2$ Morgen; beim Aufbrechen der Brache 2 Morgen, bei der Wende- und Ruhefurche $2^1/_2$ Morgen, und zur Saatfurche $2^1/_4$ Morgen. Dies sind nämlich die Mittelsätze, welche bei günstiger Witterung etwas vermehrt, bei ungünstiger vermindert werden müssen.

Im Durchschnitt wird man von einem mit guten Wechselochsen bespannten Pfluge etwas ($^1/_4$ Morgen) mehr als von einem Pferdepfluge erwarten können.

Last, Zeit und Weg müssen bei der Pflugarbeit wie bei einer jeden Arbeitsleistung berücksichtigt werden. Eine Leistung in einer Sekunde von 75 mkg — eine Pferdekraft —

kann nur von einem schweren englischen oder Brabanter Ackerpferde verlangt werden, das deutsche leichtere leistet es nicht. Ich habe gefunden, daß ein leiblich gebauter Pflug in einer Minute von einem Paar guter gebräuchlicher Zugthiere (Pferd oder Ochse) durchschnittlich 40 m fortbewegt wird, vorausgesetzt eine Tiefe der Scholle von 20 cm und eine Breite von 30 cm, einen milden Lehmboden, und eine nicht verhärtete Getreidestoppel als Umbruchsobjekt. Es erfordern unter solchen Bedingungen 6 qdcm Querschnitt der Erdscholle 150 kg Zugkraft, oder ein Quadratdecimeter 25 kg. Diese Forderung würde sich aber bei einer Geschwindigkeit von 60 m in der Minute auf 37,5 kg steigen, also ungleich stärkere Thiere verlangen.

Kann man bei nahe gelegenen Feldern und langen Gewenden von früh bis spät pflügen, also bei einem 10stündigen Arbeitstage im Herbst oder Frühjahr 8 Stunden wirkliche Fortbewegung des Pfluges rechnen, so würde man bei einer Schollenbreite von 30 cm und einer Geschwindigkeit von 40 m in der Minute in den 8 Arbeitsstunden 5760 qm oder 2,3 Morgen umpflügen. Aber wie oft wird bei weiten Entfernungen des Feldes, kleinen Grundstücken kaum die Hälfte dieser Fläche umgebrochen, und noch dazu in schlechter Arbeitsqualität mit mangelhaften Instrumenten, welche dieselbe Zugkraft, Futterverwendung und Menschenhilfe verlangen wie gute Apparate!

## § 184.

## Das Eggen.

2) Das Eggen. Hierbei ist die Verschiedenheit noch größer, als beim Pflügen. Es kommt nämlich darauf an, mit welcher Sorgfalt und mit welchen Werkzeugen diese wichtige Arbeit gemacht wird. Das Rundeggen ist die wirksamste, aber auch die schwerste Art, und man nimmt an, daß ein Viergespann aufs höchste 16 Morgen damit beschaffen könne. Auf bindendem und grasigem Boden muß man aber schon mit 14 Morgen zufrieden sein. Kommt es jedoch nur auf das Ebeneggen, nicht auf das Zertrümmern der Klöße an, so können 20 Morgen damit beschafft werden. Wenn man bei dem Eggen nur lang zieht, und zwar einmal herauf, einmal herunter, so kann man 25 bis 28 Morgen täglich mit vier Pferden bestreiten.

Nicht allenthalben wird jede Pflugfahre geegget, sondern zuweilen nur die Saatfahre, welches aber auf jedem Boden fehlerhaft, bei einigermaßen bindendem und in Klöße sich zusammenballendem unverzeihlich ist.

Das Eggen wird in der Regel mit Pferden, der schnelleren Bewegung halber, verrichtet. Doch kann es allerdings auch mit Ochsen geschehen.

## Das Walzen.

3) Das Walzen. Dieses ist eine mehrentheils bei der Arbeitsberechnung übersehene, aber dennoch auf losem sowohl als zähem Boden sehr nützliche Arbeit. Je nachdem die Walze breit und dünn, oder kurz und dick ist, kann damit mehr oder weniger beschickt werden; bei einer Breite von 8 Fuß können 18 Morgen mit zwei Pferden füglich gewalzt werden. Stachel- und eckige Walzen erfordern größere Anstrengung.

## Arbeiten des verfeinerten Feldbaues.

4) Die Arbeiten des verfeinerten Feldbaues. Sie unterscheiden sich in solche, die zur Vorbereitung vor der Saat oder Pflanzung dienen, und in solche, die während der Vegetationsperiode vorgenommen werden. Zu den erstern gehört die Arbeit mit dem doppelten großen eilfschaarigen Exstirpator, mit welchem vier Pferde und zwei Menschen täglich 18 Morgen bearbeiten; und mit dem kleinen Exstirpator oder Saatpflug, der mit zwei Pferden und einem Menschen täglich 10 Morgen bearbeitet.

Auch gehört hierher der Schnittpflug, welcher vermittelst des am Voreisen oder Kolter angebrachten Streichbretts den Pflugstreifen horizontal in zwei Theile theilt, und den oberen zu unterst in die Furche legt. Er erfordert, um gleichviel Arbeit wie mit einem andern Pfluge zu verrichten, ein Pferd oder Ochsen mehr.

Doch können ihn auch zwei Ochsen oder Pferde ziehn, wenn man 1/3 weniger Arbeit von ihnen fordert, und Letzteres geht der Gewohnheit der Thiere wegen besser. Sein Gebrauch findet hauptsächlich beim Rasen- und Kleeumbruch statt.

Von den Arbeiten der zweiten Art kommt hier die Pferdehacke (ihres häufigsten Gebrauchs wegen unter dem Namen Kartoffelhacke bekannt) und verschiedene Schaufelpflüge oder Kultivatoren in Erwähnung, welche Instrumente bei zweifüßigen Distanzen der Pflanzenreihen mit einem Pferde, und nach den Umständen mit einem oder zwei Menschen, 6 Morgen machen. Der größere, tief eindringende Bearbeitungs- und Wasserfurchenpflug mit zwei weit und enge zu spannenden Streichbrettern erfordert zwei Pferde, und macht damit dieselbe Arbeit.

Die Drillmaschine zum Getreidesäen, in Reihen von 8 bis 9 Zoll Distanz, kann täglich mit einem Pferde und zwei Menschen 12 Morgen machen. Wir nehmen jedoch des zuweilen vorfallenden Aufenthalts wegen nur 10 Morgen an. Die sechsschaarige, mit der vorigen in Verbindung stehende Hackmaschine macht mit ihren verschiedenen Auffratzungs-, Schaufel- und Anhäufeeisen mit einem Pferde und zwei Menschen 12 bis 15 Morgen, je nachdem das Land eben und rein, und der Arbeiter geübt ist.

## § 185.

### Dünger-Ausfuhr.

5) Die Ausfuhr des Düngers. Diese in jeder guten Wirthschaft sehr beträchtliche Arbeit läßt sich nur nach gegebenem Lokale genau berechnen, weil dabei sehr viel auf die Entfernung des Feldes, die Beschaffenheit der Wege und die Jahreszeit, mit derselben auf die Witterung ankommt. Wir nehmen im Durchschnitt vierspännige Fuder Mist an, wie sie die Pferde bei leidlichen Wegen, ohne sich stark anzustrengen, ziehen können, mindestens zu 2000 Pfund. Man pflegt anzunehmen, daß 12 solcher Fuder täglich im Durchschnitt, in den längsten Tagen 15 Fuder, in den kürzesten aber 10 Fuder, mit wechselnden Wagen ausgefahren werden können. Weil aber obige Umstände, besonders die Entfernung des Feldes vom Hofe, einen so großen Unterschied machen, so muß man sich's in jedem besondern Falle berechnen, ob mehr oder weniger geschehen könne. Bei der so oft sehr ungleichen Entfernung der Schläge kann es in einem Jahre, wo ein sehr entfernter großer Schlag zu düngen ist, nöthig werden, ein Gespann bloß dieserwegen mehr als in einem andern Jahre zu halten.

### Erntefuhren.

6) Die Erntefuhren. Auch diese Arbeit ist nach der Entfernung sehr verschieden. Es werden 7, 8, 10, 12, ja 16 Fuder mit Wechselwagen täglich eingefahren. Die Ladung eines Getreidefuders wird gewöhnlich nach Mandeln, Schocken oder Stiegen bestimmt. Da aber das Band so äußerst verschieden ist, und eine Garbe an einigen Orten 8 Pfund, an andern 50 Pfund wiegt, so läßt sich hiernach im Allgemeinen gar nichts bestimmen. In der Ernte, wo alle Arbeit angestrengt wird, ziehen vier gute Pferde 3500 Pfund, auch, wenn der Weg nicht weit und gut ist, 4000 Pfund, wenn man anders hinlänglich große Wagen hat. Wenn man also die Schwere seiner Mandeln ungefähr kennt, so wird sich leicht bestimmen lassen, was bei gehöriger Größe der Wagen geladen werden könne.

Bei der Heuernte kann man wegen des größern Volums nur 22 bis 24 Centner auf ein vierspänniges Fuder annehmen, und da Laden und Abladen mehr Zeit wegnimmt, mit der Arbeit des Morgens auch später angefangen wird, so kann man nur 6 bis 8 Fuder täglich rechnen, wenn auch die Wiesen ziemlich nahe liegen.

Man kann die Schrittleistung vor dem Ackerwagen auf dem Felde und auf Feldwegen, falls dieselben nicht gar zu schlecht sind, auf 1—1,2 m per Sekunde annehmen, also bei dem geringeren Maße auf 3600 m in der Stunde. Das wiederholte Stillehalten bei Dünger-

und Erntefuhren kann zwar durch Wechselwagen sehr vermindert werden, beansprucht aber doch immer eine geraume Zeit. Nach meinen Beobachtungen kann man selbst bei gut geregeltem Wagenwechsel nicht mehr als 75% der Arbeitszeit, also im Winter etwa 6 Stunden, im Sommer 8 Stunden auf die Fahrbewegung rechnen, sonach für den Winter 21,6 km, für den Sommer 28,8. Da die Düngerfuhren meistens in die Winterperiode fallen, die Erntefuhren in den Sommer, und vielfach in Deutschland bei den leichteren Pferden im Trabe geschehen, man also ohne Fehler 30 km als Sommerfahrbewegung setzen kann, so ergiebt sich von selbst die Anzahl der Fuhren, welche täglich geleistet werden können, beispielsweise Düngerfuhren bei 1 km mittlerer Entfernung 10, Erntefuhren 15. Ueber den Begriff der mittleren Entfernung des Ackers vergleiche die mathematische Entwickelung in Thünen, Isol. Staat I., § 11.

Die vorigen Arbeiten sind auf bestimmte Jahreszeiten beschränkt; es folgen nun die, welche zu jeder Zeit vorfallen und abgethan werden können.

## § 186.

### Verfahren der Produkte.

7) Das Verfahren des Getreides und anderer Produkte. Man nimmt gewöhnlich an, daß 24 Scheffel Wintergetreide und Erbsen, 32 Scheffel Gerste und 36 bis 40 Scheffel Hafer geladen werden können. Auf vier bis fünf Meilen rechnet man einen Tag zur Hin- und einen Tag zur Herreise, und dann einen Tag zum Laden und Verkauf; auf sieben bis acht Meilen werden 3½ Tage, auf drei Meilen 2 Tage, auf zwei Meilen 1 Tag gerechnet. Die Entfernung des Marktes macht also bei dieser, dem Gespann gewöhnlich höchst nachtheiligen Arbeit einen beträchtlichen Unterschied, und der Gewinn ist sehr groß, wenn man sich solche möglichst ersparen kann. Das Verfahren anderer Produkte und vielleicht landwirthschaftlicher Fabrikate: des Tabaks und anderer Handelsgewächse, der Butter, des Branntweins u. s. w., muß man nach dem Lokal- und den Wirthschaftsverhältnissen anschlagen. Bei den Wollfuhren kann man wohl nur 40 Stein aufladen, wo dann aber, des großen Wagens ungeachtet, zwei Pferde zureichen.

### Brennmaterial-Fuhren.

8) Das Anfahren des Holzes oder andern Feuermaterials. Man rechnet bei der Entfernung von einer bis anderthalb Meilen 1 Klafter Holz auf eine vierspännige Fuhre, bei größerer Entfernung nur ¾ Klafter. Bei einer Entfernung von einer halben Meile können täglich zwei Fuhren geschehen. 1500 Soden Torf werden einer Klafter Holz gleich geschätzt.

Die Klafter zu 6 Fuß Höhe und Breite und 3 Fuß lang.

### Baufuhren.

9) Auf Bau- und Reparationsfuhren muß jährlich etwas gerechnet werden. Wenn jedoch erhebliche Bauten vorfallen, muß man einen zureichenden Ueberschlag machen, ob sie auch mit dem Hof- oder etwa Frohngespann bestritten werden können, oder ob man besondere Baupferde und wie viel dazu anschaffen müsse. Sonst kann ein Bau die ganze Wirthschaft nicht bloß auf ein, sondern auf mehrere Jahre zurücksetzen.

### Nebenfuhren.

10) Nebenfuhren zur Einholung von allerlei Bedürfnissen aus der Stadt, zur Abholung des Gesindes und der Tagelöhner-Familien und zu manchem andern Behuf nehmen unter manchen Verhältnissen viele Arbeit weg, so daß man es sogar als Grundsatz angenommen hat, bei 300 Arbeitstagen nur 260 auf bestimmte Wirthschaftsgeschäfte, 40 aber auf unzuberechnende Nebenfuhren anzunehmen. Es kommt aber viel darauf an, ob man sie sparsam einrichtet und so, daß diese Bedürfnisse auf dem Rückwege mitgebracht werden, wenn man Produkte nach der Stadt verfährt, gesetzt auch, daß die Ge-

spanne einige Ummwege machen müßten. Sonst kann unter verschiedenen Verhältnissen sehr viele Zeit damit versplittert werden.

### Nebenbetriebsfuhren.

11) **Nebenbetriebsfuhren.** Es kann zuweilen in der Hinsicht schon vortheilhaft sein, Nebenbetriebe, die viele Fuhren erfordern, anzulegen, um desto mehr Pferde **nutzbar** erhalten zu können. In der zum Ackerbau günstigsten Zeit werden sie dann alle auf dem Acker gebraucht, und jene Fuhren so lange eingestellt. Dagegen werden zu einer andern Zeit, wo auf dem Acker nichts zu thun ist, die Ackergespanne wiederum behufs jener Nebenbetriebe, z. B. der Ziegel- und Kalkbrennerei, beschäftigt. Ja es kann selbst Fälle geben, wo das Post- und Frachtfahren dem Landwirthe vortheilhaft ist; doch sind diese Fälle selten, und es wird häufiger schädlich, wenn man die Sache wohl erwägt.

### Meliorationsarbeiten.

12) **Meliorationsarbeiten**, z. B. Planirungs-, Erd-, Soden-, Mergel-, Kalk-, Moderfuhren. Wenn man Arbeiten dieser Art von beträchtlichem Umfange vornehmen will, so erfordert es Ueberlegung, ob dazu eigene Gespanne anzuschaffen seien, oder ob sie mit den Ackerpferden in der sonst geschäftslosen Zeit verrichtet werden können. Da für die ordinären Gespanne zu gewissen Zeiten immer Muße übrig bleibt, wenn man zu andern Beschäftigung genug für sie hat, so wird ein guter Oekonom um so mehr immer einige Meliorationsarbeiten im Gange haben, wobei er sie alsdann benutzen kann.

Während die Marktfuhren sich durch den Eisenbahnverkehr immer mehr auf enge Reviere beschränken, sind die Zahlen für die übrigen, in diesen Paragraphen genannten Fuhren noch heutzutage maßgebend. Bezüglich der Fortbewegung von Erdmassen bei Mergel-, Sandauffuhr u. dergl., so wird diese Arbeitsleistung im Voranschlage oft unterschätzt. Einen Morgen Landes 2 cm hoch mit Erde zu bedecken, verlangt 75 zweispännige Fuder à 20 Ctr.! Vergleiche mein „System der Landwirthschaft“ § 84.

## § 187.

### Berechnung des nöthigen Gespanns.

Nach diesen Sätzen, die aber in jedem gegebenen Falle nach der Lokalität modifizirt werden müssen, läßt sich nun das für die Wirthschaft erforderliche Gespann berechnen. Es kann dieses zuerst im Allgemeinen geschehen, und die Summe der Arbeitstage in einem ganzen Jahre zusammengezogen werden, in welchem Falle man dann aber zum Nebenbetriebe und zu Meliorationsarbeiten wenigstens ein Viertheil ansetzen muß, um in den dringendern Arbeitsperioden gewiß auszureichen.

Genauer aber verfährt man, wenn man die Arbeiten so berechnet, wie sie in jeder verschiedenen Jahreszeit vorfallen, und dann die Zahl der Gespanne so bestimmt, daß man in jeder Periode gut damit ausreiche. Man muß in jeder Periode aber etwas, ungefähr $^1/_{10}$, übrig haben, weil die Arbeiten in einem Theile derselben durch ungünstige Witterung aufgehalten werden können, in welchem Falle aber freilich einzuschaltende Nebenarbeiten verrichtet werden.

### Nach den Jahreszeiten.

Wir theilen diese Perioden nach den gewöhnlichen vier Jahreszeiten, jedoch ohne gerade die Kalendertermine zu beobachten, ein.

Der **Winter** hält 80 Arbeitstage, in welchen das Mistausfahren zu den Brachgewächsen und Hülsenfrüchten geschehen, auch vielleicht noch einiges Stoppelstürzen nachgeholt werden kann. Außerdem muß das Gespann mit andern Fuhren beschäftigt werden.

Das **Frühjahr** hält 64 Arbeitstage und in demselben fallen, am meisten gedrängt, folgende Gespannarbeiten vor:

Zu den Brachgewächsen, zum zweiten-, dritten-, vielleicht auch viertenmal zu pflügen und zu eggen;

zu den Hülsenfrüchten einmal;
zu der Gerste zweimal;
zum Hafer ein- oder zweimal, welche letztere Arbeiten durch den Gebrauch des Exstirpators größtentheils erspart oder sehr erleichtert werden können;
Ausfuhr des ferner gemachten Düngers zu den spätern Brachgewächsen:
Vegetation befördernde Arbeiten mit Pferdehacken, auch Uebereggen der Winterungssaat.

Der Sommer, ungefähr mit dem Anfange des Junius, hält 80 Arbeitstage.
Das Pflügen der Brache zur Winterung oder auch des Klee- und Hülsenfruchtfeldes zu derselben;
Ausfahren des für die Winterung bestimmten Düngers;
fortgesetztes Pferdehacken verschiedener Früchte;
die Getreideernte;
die Heuernte.

Der Herbst, ungefähr vom Anfange Septembers an zu rechnen, hat 76 Arbeitstage.
Die Saatfurche zur Winterung zu pflügen, zu eggen u. s. w.;
Die Grummet- oder Nachheuernte;
die Ernte der Kartoffeln und anderer Wurzel- und Kohlgewächse;
der Umbruch der Stoppel oder des Dreesches zur künftigen Sommerung sowohl, als zur vollständigen Brachbearbeitung im folgenden Sommer.

Der Anfang und das Ende dieser Perioden ist nach den verschiedenen Klimaten verschieden, worauf folglich ein Jeder Rücksicht zu nehmen hat. Auch können ungewöhnliche Jahre eine oder die andere verkürzen, und man muß dann seine Maßregeln zur Betreibung der Arbeit weise zu wählen wissen. Den Anfang des Frühjahres kann man im Durchschnitt in der Mitte des Märzes annehmen, auf kaltgründigem, zähem Thonboden und bei einer nördlich abhangenden Lage der Felder erst zwei oder drei Wochen später, welches einen so beträchtlichen Unterschied macht, daß schon in dieser Hinsicht, wenn der Boden allgemein dieser Art ist, eine andere Wirthschaftseinrichtung, als auf wärmerem Boden erforderlich wird. Wo man nur Hafer und große Gerste säet, schließt der Urbanustag oder der 25ste Mai diese Periode nach der gewöhnlichen Meinung; wird aber auch kleine Gerste und Buchweizen gebauet, so dehnt sie sich bis zum 15ten Junius aus. Man muß wohl bemerken, daß in diese Periode viele Feiertage zu fallen pflegen. Sie ist die schwierigste unter allen, und man kann sicher annehmen, daß, wenn in dieser Periode Alles gehörig mit dem Gespann ausgeführt wird, was geschehen soll, man zu andern Zeiten vollkommen ausreichen werde. Dazu kommt noch, daß man vom Gespanne in dieser Zeit keine sehr starke Anstrengung fordern kann, weil die Pferde jetzt häufig zu drusen pflegen, und die Ochsen in vielen Wirthschaften nicht kraftvoll aus dem Winter kommen. Deshalb ist die Erleichterung und Abkürzung der Arbeiten durch die erwähnten Werkzeuge in dieser Periode von so vorzüglicher Wichtigkeit. In der Herbstperiode wird der vorsichtige Landwirth alle Arbeiten, die der eintretende Frost beendet, möglichst zu beeilen suchen.

Die Winterperiode kann länger oder kürzer sein, und oft kann man in derselben im Herbste nicht vollführte Arbeiten nachholen oder dem Frühjahre vorarbeiten. Die Düngerausfuhr, wozu diese Periode bei ebenen Feldern vorzüglich geeignet ist, findet jedoch nicht bei allen Wirthschaftseinrichtungen statt, sondern kann bei den meisten existirenden nur mitten im Sommer, zum großen Nachtheil anderer Arbeiten, betrieben werden.

Das nordwestliche Deutschland ist in klimatischer Hinsicht sehr bevorzugt gegen die Mitte und den Osten unseres Vaterlandes. In den Weserniederungen bei Bremen weiden die Kühe bereits im März, in Oberschlesien erst im Mai. Kurze Bestell- und Erntezeit verlangen im Osten eine weit stärkere Anspannung als im Westen. In den Niederlanden und England werden die Erntearbeiten mit einer Gemüthsruhe im langsamsten Tempo ver-

richtet, das dem deutschen und noch mehr dem russischen Landmann unter gleichem Breitegrade unerträglich wäre. Kurze Vegetationszeit und die Nothwendigkeit, große Wintervorräthe einzusammeln, machen den Landbau im Osten um vieles kostbarer und die Arbeitsbeschaffung schwieriger.

§ 188.

### Allgemeiner Ueberschlag.

Man pflegt wohl einen ungefähren und mehrentheils zutreffenden Ueberschlag, wie viel man Gespann brauche, zu machen, wenn man berechnet, oder es auch aus der Erfahrung abnimmt, wie viel man in der eigentlichen Frühjahrs- oder Herbstbestellungszeit gebrauche, um diese Bestellung in 4 Wochen oder 24 Arbeitstagen ganz und gehörig zu vollenden.

Wenn ein zweispänniger Pflug täglich 2⅓ Morgen zur Saat pflügt, und vier Pferde täglich 16 Morgen eggen, so können etwa 90 Morgen mit einem Viergespann in 4 Wochen bestellt werden. Pflügen sie aber wegen des schweren Bodens oder der tieferen und schmalern Furchen, die man geben will, oder der minderen Kräfte und Unthätigkeit wegen nur 2 Morgen, so werden nur 76 Morgen damit bestellt. Auf jede 90 oder 76 Morgen Winterung oder Sommerungsaussaat (nach der gewöhnlichsten Rechnung auf 112 und 95 Scheffel Aussaat) müssen also vier Pferde gehalten werden, und so pflegt man in manchen Gegenden auf einen Wispel Winterung ein Pferd anzunehmen. Wenn aber an Gerste und Hafer so viel, wie an Weizen und Roggen ausgesäet, und obendrein noch viele Hülsenfrüchte und Brachgewächse gebauet werden, so reicht man nach der gewöhnlichen Bestellungsart im Frühjahr nicht mit dem aus, was man in der Herbstzeit gebraucht.

§ 189.

Es ist immer am sichersten, sich ein Schema über die Arbeiten, die man in jedem gegebenen Falle nach der bestimmten Wirthschaftseinrichtung und der Lokalität gebraucht, mit Rücksicht auf jene Perioden zu machen. Man unterscheide zugleich in zwei verschiedenen Kolumnen diejenigen Arbeiten, welche am füglichsten mit Ochsen, und die, welche mit Pferden gemacht werden müssen, und zeichne dann in jeder Kolumne neben jeder Arbeit die Zahl der Arbeitstage nach der Stückzahl des Viehes an. So wird sich auch das richtigste Verhältniß zwischen den zu haltenden Ochsen und Pferden ergeben.

Vergl. die § 200 angehängten Schemata.

---

## Handarbeiter.

§ 190.

### Gesinde und Löhner.

Diese unterscheiden sich zuvörderst:

a) in das Gesinde, welches seine Kräfte ausschließlich unserer Wirthschaft vermiethet hat, und welches wir dafür ernähren und im Ganzen bezahlen;

b) in solche, welche ihre Arbeit nur tage- oder stückweise bezahlt erhalten.

Von den Fröhnern, die mit Gespann und Hand für uns arbeiten, wird besonders die Rede sein.

§ 191.

### Welche sind vortheilhafter?

Ob man mehrere Arbeiter der ersten oder der zweiten Klasse halten solle, entscheiden die Ortsverhältnisse, welche manchmal gar keine Auswahl, manchmal eine beschränkte, selten eine ganz freie dabei zulassen.

Für das Gesinde spricht die größere Anhänglichkeit, Theilnahme und Treue, welche man von ihnen als Mitgliedern der Familie allenthalben erwarten sollte (aber freilich nicht immer antrifft), die Sicherheit, mit welcher man bei unaufschieblichen und täglich fortlaufenden Arbeiten auf sie rechnen kann, die nähere Aufsicht, unter welcher sie stehen, die Abhängigkeit und der Gehorsam, welchen man von ihnen zu fordern berechtigt ist, ihre Verantwortlichkeit für die ihnen besonders anvertrauten Geschäfte.

Tage- und Stückarbeiter erfordern dagegen weniger Vorsorge, können angenommen und sogleich wieder verabschiedet werden, wenn man will, und wie es die Arbeit und ihr Fleiß mit sich bringt. Ihre Betriebsamkeit ist größer, da sie für sich selbst und ihre Familie sorgen müssen, und bei schlechter Arbeit sogleich außer allen Verdienst gesetzt zu werden besorgen müssen.

Dazu kommt, daß bei den meisten Ortsverhältnissen die Kosten des Gesindes oder seiner Arbeit bei weitem höher zu stehen kommen, als die eines Tagelöhners. Man kann sie im Durchschnitt um die Hälfte höher annehmen, wenn man auch wirklich auf die verrichtete Arbeit, nicht auf die verwandte Zeit Rücksicht nimmt. Vom Zwangsgesinde kann hier nicht die Rede sein, indem dieses oder seine Familie einen Theil seines Lohns schon in dem eingegebenen Baueracker erhält.

## § 192.

## Personal des Gesindes.

Gesinde wird deshalb gewöhnlich nur zu solchen Arbeiten gehalten, die ununterbrochen fortgehen und eine beständige Aufmerksamkeit erfordern. Von den bei den Pferden zu haltenden Knechten ist im § 181 geredet, und die Anzahl und Einrichtung der Gespanne bestimmt die Anzahl derselben. Zu den Ochsenarbeiten werden nur in einigen Wirthschaften Knechte gehalten, sonst nur auf 24 bis 30 Ochsen ein Hirte, und wenn mehrere sind, ein Junge daneben.

Ein Kuhhirte reicht auf 50 bis 60 Stück Kühe nicht nur auf der Weide — wo er allenfalls mit Hilfe eines guten Hundes 200 Stück in Ordnung halten kann — sondern auch im Stalle zu, wenn er bei dem Häckselschneiden im Winter einige Hilfe hat, im Sommer aber das grüne Futter gemäht und zugefahren wird.

Nicht bloß von der Zahl, sondern auch von der Milchergiebigkeit der Kühe hängt die Zahl der Hofmägde ab, welche außer dem Melken die sämmtlichen Arbeiten in der Molkerei und außerdem die im Hause und im Garten beschaffen und so viel möglich auch beim Bau gewisser Früchte, besonders des Flachses und Hanfes, und in der Ernte gebraucht werden, im Winter aber spinnen. Man rechnet in guten Stallfütterungswirthschaften auf 50 große Kühe drei Mägde, wovon eine als Molkenfrau oder Meyersche die Aufsicht über die anderen führt. In einigen Gegenden hält man ungleich mehrere; auf 10 Kühe eine Magd, die ihnen dann aber das Futter zutragen und ausmisten soll, welches Beides in Wirthschaften von mittlerer Größe vortheilhafter auf andere Weise geschieht. In den großen Holländereien der Koppelwirthschaft wird nur auf 25 Kühe eine Magd gehalten. In großen Wirthschaften wird noch eine besondere Magd zu den Hausarbeiten erfordert.

Ein Schweinehirt oder Schweinemeister ist bei einer erheblichen Schweinezucht nöthig, und dieser Zweig ist nicht so unbedeutend, daß man ihn einem alten Weibe oder Jungen überlassen dürfte.

Ueber die Haltung des Schäfers und der Schäferknechte kann erst im Abschnitte von der Schäferei gesprochen werden, indem seine Haltungs- und Löhnungsart sehr verschieden eingerichtet ist. Bei der allgemeinen ökonomischen Berechnung kömmt er nur in Betracht, in so fern er Geldlohn oder Deputat erhält.

Dann wird mehrentheils ein Ackervoigt, Meier, Oberknecht, Vorpflüger gehalten, der insbesondere bei den Ochsenpflügen mit Tagelöhnern vor-

arbeitet, auch bei der Ernte und andern Arbeiten mitarbeitend das Ganze in Ordnung hält. Er soll zugleich die sämmtlichen Ackergeschirre im Stande erhalten und neue verfertigen. In großen Wirthschaften wird aber außer jenem oft noch ein besonderer Baumeier gehalten, der hauptsächlich die Gestellarbeiten macht und zugleich die Hofarbeiten, Reparaturen und kleinen Bauten besorgt.

Ein oder mehrere Hofknechte, die bei allen vorfallenden Arbeiten zu Hilfe kommen, werden noch zuweilen gehalten; häufiger aber doch durch sichere Tagelöhner, wenn man diese anders haben kann, ersetzt.

### § 193.
### Speisung auf dem Hofe oder Deputat.

Dieses Gesinde wohnt entweder auf dem Hofe, wird daselbst beköstigt und in allen Bedürfnissen unterhalten, und ist dann in der Regel unverheirathet. Oder es wird ihm zu seiner Nahrung ein gewisses Deputat verabreicht, und wohnt dann mehrentheils in besondern Gebäuden und ist verheirathet. Jene Unterhaltungsart ist ohne Zweifel vortheilhafter in Ansehung der Kosten und der genaueren Aufsicht, unter welcher diese Menschen stehen. Je größer ihre Anzahl ist, um desto mehr vermindern sich die Kosten jedes Einzelnen, indem in Ansehung der Wohnung, der Feuerung, des Lichts und selbst der Speisung bei einer größern Anzahl mehr erspart werden kann. Wo sehr weniges Hofgesinde gehalten wird, da könnte es vielleicht rathsamer werden, allen ein Deputat zu geben.

Hält man aber einmal solches Hofgesinde, so ist es gewiß rathsam, die Zahl derer, die Deputat bekommen, so viel möglich einzuschränken und unverheirathete Leute zu halten. Indem jene ihre ganze Familie aus der Wirthschaft zu ernähren suchen, sind sie selten mit dem für ihre Person reichlich genug zugemessenen Deputate zufrieden, sondern suchen noch, was möglich ist, nach ihrem Hause zu schaffen, wozu man ihnen selten die Gelegenheit abschneiden kann. Da man indessen zu einigen Stellen, zum Meier, Kuh- und Ochsenhirten, ältere und gesetzte Leute haben muß, so trifft man diese selten unverheirathet an und muß sich daher die Deputateinrichtung bei ihnen gefallen lassen.

### § 194.
### Speisung des Gesindes.

In Ansehung der Haltung und Speisung des Gesindes muß man auf die Observanz der ganzen Gegend Rücksicht nehmen, und insbesondere beim Antritt einer Wirthschaft die genaueste Erkundigung einziehn. Abänderungen darin zu machen, ist selten oder nie rathsam, und wenn man selbst eine Verbesserung machen wollte, würde man doch leicht die Unzufriedenheit dieser ganz an der Gewohnheit klebenden Menschen erregen. Es hat in den meisten Gegenden jeder Wochentag, jede Jahreszeit, mancher Festtag seine eigene Speisung, und die Leute würden unzufrieden werden, wenn sie an einem solchen Tage das nicht erhielten, was sie vielleicht an einem andern nicht essen mögen. In der Erntezeit tritt wohl allenthalben eine reichliche und bessere Speisung ein, welcher man durchaus nichts abziehen oder darin abändern darf, wenn man die hier so wichtige Thätigkeit und den Frohsinn der Leute nicht herabstimmen will. Wenn man das, was üblich ist, bewilligt, und sich überzeugt, daß die Leute es wirklich erhalten, so darf man auch der dennoch geäußerten Unzufriedenheit durchaus nicht nachgeben, weil bei einer solchen Nachgiebigkeit die Forderungen dieser Leute keine Grenzen zu haben pflegen.

### § 195.
### Kosten derselben.

Es läßt sich der mannigfaltigen Verschiedenheit wegen im Allgemeinen nichts über die Unterhaltungskosten eines Knechts oder einer Magd bestimmen. Der

Unterschied ist von einer Gegend zur andern so groß, daß er über das Doppelte beträgt. Jedoch findet man im Ganzen, daß das Gesinde da, wo es besser beköstigt wird, und besonders mehrere Fleischspeisen erhält, stärker arbeitet und sich zu allerlei Arbeiten mehr gebrauchen läßt, so daß die Kosten der von ihnen verrichteten Arbeit nicht so verschieden sind, wie die Kosten, die auf jede Person fallen. Man findet in verschiedenen landwirthschaftlichen und kameralistischen Handbüchern die Observanzen besonderer Gegenden angegeben, und jedes einzeln spezifizirt.

Am genauesten berechnet ist es von dem Grafen von Podewills in seinen Wirthschafts-Erfahrungen zu Gusow.

Nach einem allgemeinen, auf solchen Angaben gezogenen Durchschnitte müssen in den mir genauer bekannten Gegenden die Speisungs- und sämmtliche Unterhaltungskosten eines Knechts, Meiers, Hirten gleich dem Werthe von 34 Scheffeln Roggen oder 306 #; die einer Magd und eines Jungen zu 28 Scheffel gleich 252 # angeschlagen werden, worunter aber Alles, was zu deren Haltung nöthig, auch Feuerung, Licht, Betten u. s. w. mit begriffen ist. Zu Gelde gerechnet ist die Differenz wegen des verschiedenen Preises der Viktualien größer.

Auch der Lohn ist sehr verschieden; indessen pflegt er doch auch in gleicherem Verhältnisse mit dem Preise des Getreides, als mit dem Nominalwerthe nach Gelde zu stehen, und man kann solchen für einen Knecht auf 16 Scheffel Roggen oder 96 #, und für eine Magd mit dem Leinen und was sie sonst erhält, auf 12 Scheffel oder 72 # anschlagen.

Der Lohn des Hofmeiers pflegt etwas höher, der der Hirten etwas geringer als der Knechtslohn zu sein.

## § 196.

## Tage-, Stück- oder Quoten-Lohn anderer Arbeiten.

Andere Arbeiter erhalten entweder Tagelohn oder verdungenes Stücklohn für ein gewisses Maß jeder Arbeit oder Quoten von dem Ertrage einer gewissen Arbeit.

Die Arbeit im Tagelohn erfordert die genaueste Aufsicht, um die Menschen bei einer gewissen Thätigkeit zu erhalten. Bei dieser Tagelöhnung verdienen die Menschen am wenigsten, und dennoch kommt in der Regel die Arbeit selbst am höchsten dadurch zu stehen. Im allgemeinen Durchschnitte verdient ein Tagelöhner, der bloß kunstlose und unangestrengte Arbeit verrichtet, in neun Tagen 1 Scheffel Roggen, ist also täglich auf 1 # anzuschlagen. Weiber und schwächere Leute verdienen in zwölf Tagen 1 Scheffel gleich ¾ #. Jedoch findet hierin Verschiedenheit statt.

Stück- oder Akkord-Arbeiter erfordern weniger Aufsicht, und es braucht nur die gemachte Arbeit selbst geprüft zu werden. Diese Bezahlungsart ist unleugbar für den Wirth sowohl als für den Arbeiter entschieden vortheilhaft. Denn es ist ein großer Unterschied, ob ein Arbeiter darauf bedacht ist, seine Arbeit zu fördern, oder nur seine Zeit mit möglichster Schonung seiner Kräfte hinzubringen. Er muß dabei natürlich mehr verdienen, als im Tagelohn, und kann sich daher auch besser nähren, sich zu Hause mehrere Bequemlichkeit verschaffen, gesund und bei Kräften erhalten. Hierdurch wird ihm die Arbeit selbst lieber, er sinnt darauf, wie er sich solche erleichtern kann, schafft sich zweckmäßigere Werkzeuge an, und gewöhnt sich an erleichternde Handgriffe, besonders wenn er eine Art von Arbeit zu gewissen Jahreszeiten häufig macht. Er kann bei manchen Arbeiten Frau und Kinder zu Hilfe nehmen, und letztere dadurch früh zur Arbeitsamkeit gewöhnen, wodurch er um so mehr in Wohlstand kommt. Weit entfernt also, diese Einrichtung zu verwerfen, — wie in der That manche thörichte Landwirthe aus dem Grunde thun, weil ihre Arbeiter dabei zu viel verdienen, obwohl sie klar einsehen, daß ihnen doch die verrichtete Arbeit weniger kostet — wird der kluge Wirth

keine Schwierigkeit scheuen, diese Einrichtung bei jeder Arbeit, deren Betrag sich einigermaßen berechnen läßt, oder aus Erfahrung bekannt ist, in Gang zu bringen.

Der Quotenlohn findet am häufigsten beim Abdreschen des Getreides statt, wobei die Arbeiter den 14ten, 16ten oder 18ten Scheffel als sogenannte Drescherhebe bekommen. Doch trifft man ihn auch selbst bei der Ernte, und zumal bei den Sichelschnittern eingeführt an, welche die 11te, 12te oder 13te Garbe für das ganze Erntegeschäft erhalten. Auch läßt er sich bei einigen andern Arbeiten, besonders bei dem Kartoffelausnehmen, mit Nutzen einführen, und man hat nur darauf zu sehen, daß hier, so wie bei andern Akkordarbeiten, die Sache gehörig und ohne verlustbringende Uebereilung geschehe.

Nach v. d. Goltz finden sich die höchsten Akkordsätze landwirthschaftlicher freier Arbeiter in Deutschland in Lothringen mit 34,3 Sgr. pro Tag, im Reg.-Bez. Arnsberg mit 33,2 Sgr., Landdrostei Stade mit 32,5 Sgr., Stralsund, Oberfranken, Rhein-Hessen mit 30 Sgr. Der Durchschnittstagelohn des freien Arbeiters ist in jenen Distrikten 18,5, 19, 18,3, 18,2, 11,7, 12,9 Sgr.; also ein sehr unregelmäßiges Verhältniß. Die niedrigsten Akkordsätze weisen auf: Breslau, Oppeln, Lippe-Detmold mit 15 Sgr., Liegnitz mit 16,7 Sgr., Gumbinnen mit 16,9, Posen mit 17,7 Sgr.; — die durchschnittlichen Tagelohnsätze freier Arbeiter sind daselbst resp.: 8,6, 7, 12,5, 9,1, 8,9, 9,6 Sgr. Im Durchschnitt stellt sich der Akkordlohn in Deutschland auf 24,4 Sgr., der Sommertagelohn des freien Arbeiters auf 16,4 und der Durchschnittstagelohn desselben auf 14,4 Sgr.

Durch die Einführung der Dreschmaschinen, besonders der mit Dampf betriebenen, mit denen zugleich die Erhöhung der Kornproduktion durch Verwendung künstlicher Dünger auftrat, ist der Drusch um Antheil vielfach geändert worden. Die Arbeiter verdienten, selbst bei herabgesetztem Antheil, so erstaunlich viel mehr beim Dampfdrusch in kurzer Zeit, daß es ein Mißverhältniß abgab gegenüber den nicht dreschenden Arbeitern, auch den Deputatisten. Wiederum war bei herabgesetzter Quote der gesammte Kornerlös des Tagelöhners nicht so hoch als früher, und er war genöthigt, Korn zu kaufen. Es bildeten sich hieraus eine Anzahl Neuerungen in der Löhnung, theils darin bestehend, daß der Antheilsdrusch gänzlich aufgehoben wurde und in Geld bezahlt ward, theils aber, — und zweckmäßiger — daß dem Tagelöhner bestimmte Korndeputate auf das Jahr entweder unentgeltlich oder zu einem billigern, dem Tagelohn correspondirenden Preise verabfolgt wurden.

Wenn auch durch solche verdungene Arbeiten für den Landwirth nichts weiter gewonnen wird, als daß die Arbeit schneller vollführt werde, so ist dieser Gewinn in den meisten Fällen schon sehr groß.

## § 197.

### Ansetzung arbeitender Familien.

Um sich Tage- oder Stückarbeiter zu sichern, ist es in den meisten Gegenden nothwendig, Wohnungen für solche arbeitende Familien zu haben, und sie ihnen für Geld oder gewisse Tagearbeiten zu vermiethen, mit der Bedingung, daß sie ausschließlich, gegen einen bestimmten Lohn, für den Herrn arbeiten müssen. Die Zahl dieser Familien muß nach Verhältniß der in der Wirthschaft vorfallenden Arbeiten berechnet und angesetzt werden. Sie müssen zu den nothwendigsten Arbeiten zureichen, aber auch nicht überflüssig sein, weil sie allerdings in manchen Stücken zur Last fallen können. Denn man muß dafür sorgen, daß sie wenigstens ihre Nothdurft haben, und das ganze Jahr hindurch sich täglich etwas verdienen können. Wo dieses geschieht, wird es nicht leicht an solchen arbeitenden Familien fehlen, zumal wenn ihnen außer der Wohnung auch noch die nothwendigste Feuerung gegeben wird. Ein kleiner Garten zum Anbau des nothwendigsten Gemüses oder die Anweisung eines Stückchen Landes ist ihnen nöthig, aber durchaus nicht so viel, daß es ihnen vortheilhafter werden kann, den Hauptheil ihrer Arbeit für sich selbst und nicht für die Herrschaft zu verwenden: ein Versehen, welches man in manchen Ländern gemacht hat. In Gegenden, wo man auswärts wohnende und unter keiner Verpflichtung stehende Arbeiter mit Sicherheit haben kann,

wird man sich freilich bei solchen besser stehen, wenn man sie gleich etwas theurer bezahlt. Kann man fremde Arbeiter nur zu gewissen Zeiten haben, so muß man solche Arbeiten, die an keine bestimmte Zeit gebunden sind, wohin manche Meliorationsarbeiten gehören, alsdann vornehmen, wenn sich Leute am meisten anbieten und folglich am wohlfeilsten sind.

Von England her ausgehend, hat sich das System der in herrschaftlicher Wohnung angesiedelten Tagelöhner nach Aufhebung der bäuerlichen Frohnden in Norddeutschland zu großer Vollkommenheit und Solidität entwickelt, während in Süd- und Südwest-Deutschland es nur stellenweise befolgt wird. In England ist die erste Frage des Farmers bei Eingehung seines Pachtkontraktes, ob auch der Grundherr ihm genügend Arbeiterwohnungen zur Disposition stellen wolle. Ein Stamm fester, sicherer, der Scholle anhänglicher Arbeiter ist daselbst auf jeder Farm zu finden; ähnlich und in fast noch höherm Maße, weil die Grundbesitzer selbst wirthschaften, in Norddeutschland. Außer dem Lohn hat nun insbesondere die Einrichtung und der Comfort der Wohnungen in neuerer Zeit die ländliche Tagelöhnerfrage gebildet. (Vergleiche meine Schrift über die „Arbeiterwohnungen" in der „Zeit- und Streitfrage", Berlin 1873 bei Habel). Die Haupterfordernisse einer gediegenen Tagelöhnerwohnung für deutsche Verhältnisse lassen sich kurz in Folgendem zusammenfassen: Jede Familie habe ihre ganz getrennten Räumlichkeiten, einen besonderen Eingang, besondern Bodenraum und Keller; nur dadurch ist Streit zu vermeiden, Reinlichkeit und Ordnung zu erhalten. Die Wohnung selbst bestehe im Erdgeschoß aus Flur, Küche, Wohnzimmer und Kammer, gestatte aber im Bodenraum auch noch das Abschlagen einzelner Räume. In England sind die Tagelöhnerhäuser zweistöckig, für Deutschland möchte ich es allen Erfahrungen nach nicht empfehlen. Das Wohnzimmer enthalte 20—25 qm Flächenraum, ebensoviel Flur, Küche und Kammer zusammengenommen, so daß der gesammte innere Flächenraum ohne Wände 40—50 qm betrage, ebensoviel auch der Bodenraum, zu unterkellern ist etwa der dritte oder vierte Theil. Die Höhe der Zimmer sei 2,5 Meter. Ein Haus enthalte nicht über vier Wohnungen; zweckmäßiger, freilich aber auch theurer ist noch, wenn man nur je zwei Wohnungen in einem Hause vereinigt, weil es dann möglich ist, jeder Familie zwei Ausgänge zu geben, einen zur Straße und den andern zum Hofe; alle Abfälle können dann alsdann aus der Küche sofort dem Vieh zugeworfen werden, Reinlichkeit und Bequemlichkeit werden vermehrt und besonders der Hausfrau viel Erleichterung geschafft.

Plan eines Tagelöhnerhauses zu 4 Wohnungen: a Flur, b Küche, c Wohnstube, d Kammer. Ein solches Haus ist massiv mit Ziegeldach zu 6000 Mark herzustellen; dazu ein Stallgebäude für 1200 Mark, würde für jede Familie ein Baukapital von 1800 Mark erfordern, mithin eine Miethe zu 5 Procent von 90 Mark. Diese Miethe erscheint doch, und doch wird sie von freien Arbeitern gern für ein solches Quartier gezahlt, einen kleinen Garten vor dem Hause eingerechnet. Ist die Familie klein, so kann sie auch den Boden noch an einzelne Einlieger vermiethen und dadurch einen Theil der Miethe decken.

Plan eines Tagelöhnerhauses zu zwei Familien: a Flur mit vorderem Eingang, b Küche mit Ausgang zum Hofe, c Wohnzimmer, d Kammer. Nothwendig ist es und leicht durch Sommer- und Winterschieber zu erreichen, daß die Hausfrau auch in der Wohnstube kochen kann.

Ueber das Baumaterial und die innere Einrichtung, Thüren, Fenster u. s. w. verweise ich auf meine oben genannte Schrift.

## § 198.
## Handarbeiten.

Um die in einer Wirthschaft erforderlichen Tagelöhner oder Stückarbeiter zu berechnen, kommen unter den gewöhnlichen Arbeiten folgende in Anschlag.

1) Das Pflügen mit den Ochsen und mit zwei Pferden, wenn auf ein Viergespann nur ein Knecht gehalten wird.

2) Das Eggen mit Ochsen, wenn dieses bei einer geringern Pferdehaltung zuweilen geschieht, und auch die Fuhren mit Ochsen, wenn man darauf kein Gesinde hält.

3) Die Arbeiten beim Miste, das Ausbringen aus den Ställen, und das zuweilen sehr nützliche Umstechen, Begießen und Abwässern desselben; dann das Aufladen des Düngers, wo man auf jedes Gespann $1^1/_2$ bis 2 Menschen rechnet, je nachdem mit Wechselwagen öfter abgefahren wird und der Mist fester liegt. Das Abstoßen des Mistes auf dem Felde verrichtet gewöhnlich der Knecht; doch ist, wenn mehrere Wagen fahren, ein Mensch zur Hilfe oft nützlich, der zugleich die richtige Vertheilung der Haufen beachtet.

4) Das Mistausbreiten auf dem Acker, wobei man annimmt, daß eine weibliche Person täglich 1 bis $1^1/_4$ Morgen, eine männliche $1^1/_2$ bis zwei Morgen bestreue. Es kommt dabei auf die Stärke der Düngung, auf den Zustand des Mistes und die völlige Brechung und gleichmäßige Vertheilung an, welches Letztere so wichtig ist, daß man keinen Tagelohn dabei sparen sollte. Zuweilen wird das Einharken oder Einforken des langen Mistes in die Pflugfurche nöthig, wozu auf zwei Pflüge, manchmal auf jeden Pflug eine Person erforderlich ist.

5) Das Getreidesäen verrichtet in der Regel der Hofmeier. Man rechnet, daß ein Mann 18 Scheffel Winterung und 24 Scheffel Sommerung täglich aussäet. Geübte Säer können zwar weit mehr aussäen, allein wenn man nach dem Getreidemaße rechnet, kommt es sehr darauf an, wie stark ausgeworfen werde, und es wird vielleicht, bloß um viel in einem Tage ausgesäet zu haben, mancher Scheffel Getreide unnütz weggeworfen. Man muß daher auf die Fläche mehr als auf das Aussaatsmaß Rücksicht nehmen, und wenn einer täglich 15 bis 16 Morgen gut säet, zufrieden sein.

6) Bei der Ernte rechnet man, wenn mit einer Gestellsense in Schwaden gelegt wird, $2^1/_2$ Morgen auf einen Mäher, und beim Harken, Binden und Zusammensetzen 2 Morgen auf eine Weibsperson. Indessen können kräftige Leute, die mit Lust arbeiten, um $^1/_3$ mehr verrichten. Jener Satz kann immer etwas höher angenommen werden, wenn das Getreide mit der einfachen Sense angelegt und abgerafft wird. Beim Schneiden mit der Sichel macht eine Person im Durchschnitt einen Morgen fertig.

Wenn beim Einfahren die Entfernung des Ackers vom Hofe nicht groß ist, und die Arbeit mit Wechselwagen rasch geht, so beschäftigt ein Gespann zwei männliche Lader und eine Nachharkerin, sonst aber nur einen Mann.

Zum Abladen in der Scheune werden bei jener raschen Arbeit zwei männliche Ablader und zwei männliche Tasser, und auf jede 10 Fuß der Tiefe des Tasses drei weibliche Personen erfordert. Bei längern Zwischenzeiten sind zwei männliche Personen überhaupt genug.

Wenn man mit den Pferderechen die Stoppel nachrecht, so macht ein Pferd und ein Mann täglich 10 Morgen.

7) Beim Heumähen rechnet man $1^1/_2$ Morgen auf den Mäher, und eben so viel beim Heuwerben auf eine weibliche Person. Bei der oft großen Entfernung der Wiesen muß weniger angenommen werden, und beim Heuwerben macht die Witterung einen beträchtlichen Unterschied, so daß man bei guter Witterung mit wenigern Personen auskommt. Bei dem Mähen des Klees können, weil der Boden ebener ist, $2^1/_2$ Morgen auf die Sense, und da seine Behandlung beim Heumachen sehr einfach ist, 4 Morgen auf die Person angenommen werden.

Beim Auf- und Abladen des Heues werden auf der Wiese dieselben, auf dem Heuboden die Hälfte der Personen wie beim Getreideeinfahren angenommen.

8) Beim Bau der behackten Brachfrüchte sind die Methoden verschieden. Wenn er mit den gehörigen Instrumenten auf die zweckmäßigste und ersparendste Weise betrieben wird, so werden folgende Handarbeiter per Morgen erfordert: Zum Einlegen der Kartoffeln zwei Personen; zum Ausziehen des nach vollendetem Pferdehacken noch aufgeschlagenen Unkrauts eine Person; zum Aufnehmen eine männliche und acht weibliche Personen.

Beim Rüben- und andern feinen Saatdrillen besäet ein Mann mit der Maschine täglich 5 Morgen. Die Rillen kann ein Pferd mit zwei Mann täglich auf 10 Morgen ziehen.

Beim Bohnendrillen werden zur Vermeidung des Aufenthalts zwei Personen, ein Mann und ein Junge, genommen, und beschicken 5 bis 6 Morgen.

Das Verhacken und Vereinzeln gedrillter Rüben muß in Akkord gegeben werden. Man bezahlt hier eine Reihe von 40 Ruthen Länge mit 3 Pfennigen, und die Person verdient sich damit 5 bis 6 Gr. täglich. Sie macht also täglich ungefähr 1 Morgen.

Beim Aufnehmen und Abschneiden des Krauts werden vier bis fünf Weiber auf den Morgen erforderlich sein.

9) Wenn bei der Fütterung und Wartung des sämmtlichen Viehes das Gesinde nicht zureicht, insbesondere wenn viel Häcksel gefüttert wird, so müssen dazu Tagelöhner angestellt werden, deren Zahl sich aber bei den mannigfaltigen Verhältnissen nicht berechnen läßt.

Beim Waschen und Scheeren der Schafe rechnet man auf 1000 Stück 60 bis 70 Arbeitstage.

Auch werden zu mancherlei Hof- und Hausarbeiten Tagelöhner nöthig sein, wenn man nicht überflüssiges Gesinde unterhält. Auch an die Stelle des kranken Gesindes müssen zuweilen welche angenommen werden.

10) Bei der Gartenbestellung, die indessen nur sehr roh hier angenommen werden kann, und wobei die Mägde helfen, rechnet man auf den Morgen jährlich 5 Arbeitstage.

11) Zur Aufräumung der Gräben und Wasserfurchen, zur Herstellung der Befriedigungen, Ausbesserungen entstandener Schäden und der Wege muß man auf den Morgen der ganzen Feldmark nach den Umständen ½ oder 1 Person rechnen. Es kommt dabei besonders auf mehrere oder wenige Befriedigungen, Wege und Gräben an.

12) Meliorationsarbeiten können nicht berechnet werden. Man benutzt aber die arbeitenden Menschen dazu in den freiern Zeiten.

13) Das Abdreschen des Getreides, welches in den meisten Fällen gegen eine bestimmte Drescherhebe geschieht, gewöhnlich gegen den 16ten Scheffel.

Es versteht sich, daß diese Sätze nicht ganz allgemein angenommen werden können, und daß sie bei der verschiedenen Manipulation, Geschicklichkeit und Arbeitsamkeit der Menschen variiren. Die Arbeitssätze sind so angenommen, wie man sie von der unangestrengten Arbeit eines Tagelöhners erwarten kann, nicht so, wie sie ein rüstiger, thätiger Arbeiter, der in Verding arbeitet, verrichtet. Indessen wird man sie in Wirthschaften, die nicht an besondern Lokalübeln laboriren, oder in eine allgemeine Kraftlosigkeit versunken sind, auch bei gewöhnlichen Tagelöhnern zureichend finden.

So wie man bei den Pferdearbeiten annehmen kann, daß das Gespann zureiche, wenn man bei der Bestellung damit auskommt, so wird man mit den Handarbeiten ausreichen, wenn man in der Erntezeit zur gehörigen Vollführung derselben Menschen genug hat. Und diese Menschen wird man wiederum bei einer gut eingerichteten Wirthschaft das ganze Jahr hindurch nützlich beschäftigen können.

Von den im vorstehenden Paragraphen erwähnten Arbeiten sind es besonders die der Getreide- und Heu-Ernte, welche durch die Mähemaschinen eine Umwandlung erfahren haben.

Ueber die Konstruktion solcher Maschinen wird an einer andern Stelle dieses Buches gesprochen, hier nur die ökonomische Frage. Wenn ein Arbeiter zwei Morgen starken Getreides mäht und einen Lohnsatz dafür von 2 Mark erhält, so kann man auf eine Getreide-Mähemaschine, von zwei starken Pferden gezogen und einen Mann als Führer 20 Morgen rechnen. Ein solcher Pferdetag kostet das Doppelte eines Mannestages, also das Mähen der 20 Morgen 10 Mark, mithin gerade nur die Hälfte als das Handmähen. Während der Handmäher aber seine Sense selbst stellt, gehen hier Kosten, Amortisation und Reparatur der Maschinen auf Kosten des Farmers. Ich glaube nach praktischen Erfahrungen nicht fehl zu greifen, wenn ich noch 10 Mark für die Maschine pro Arbeitstag ansetze, und danach würde Handarbeit der Maschinenarbeit gleich theuer zu stehen kommen. Wenn aber letzteres auch der Fall ist, so erwächst dem Landwirth doch durch den Gebrauch der Mähemaschine ein sehr erheblicher Vortheil. Gerade in dem einen Monat der dringendsten und vom Wetter so überaus abhängigen Arbeit kann er seine Maschine zu Hilfe nehmen; mithin bekommt er eine Menge Handarbeitskraft zu freier Verfügung, grade wo er ihrer am meisten bedarf, und braucht sie doch nicht durch das ganze Jahr zu beschäftigen. Aber freilich nur die Großkultur kann hiervon Nutzen ziehen; daher sieht man in bevölkerten Gegenden Deutschlands mit Kleinkultur die Sense, ja vielfach noch die Sichel ihren alten Platz unbestritten einnehmen.

## § 199.

## Frohnden.

Ein größerer oder kleinerer Theil der Arbeit geschieht zuweilen durch Frohnden, sowohl mit dem Gespann als mit der Hand. So vortheilhaft und dringend die Aufhebung der Dienste gegen einen billig auszumittelnden Ersatz für den Berechtigten sowohl als für den Leistenden, und insbesondere für die allgemeine Wohlfahrt in den bei weitem häufigsten Verhältnissen wäre, so darf der Landwirth ihren Gebrauch bis dahin doch nicht vernachlässigen, sondern muß den möglichsten Nutzen daraus zu ziehen suchen. Es kommt dabei auf eine kluge Behandlung der dienstthuenden Leute Vieles an, die nach dem National-, zuweilen nach dem Dorf-Charakter der Menschen verschieden sein muß. Wer es versteht, die Strenge nur wo sie nöthig ist, zu gebrauchen, diese Leute aber durch Güte und kleine Wohlthaten zu einem ihnen selbst vortheilhaften Fleiße zu ermuntern, die Arbeitszeit bei mehrerem Fleiße abzukürzen, ja unter gewissen Bedingungen Tage zu erlassen, besonders mit Rücksicht auf ihre eigenen dringenden Geschäfte, der wird in vielen Fällen ungleich mehr bewirken, als mit der äußersten Strenge möglich ist.

Wie viele Arbeit die Dienste eigentlich thun, läßt sich weder nach den Diensttagen, noch nach der ihnen durch besondere Uebereinkunft oder Observanz zugemessenen Arbeit im Allgemeinen bestimmen. Man muß dabei in jedem Falle auf die Lokalität und die bisherige Erfahrung, wenn sich die Umstände der Bauern nicht verändert haben, Rücksicht nehmen, aber immer von den muthmaßlich zu erwartenden noch beträchtlich abziehen, wenn man sicher ausreichen will.

Da außer einigen Distrikten Deutschlands doch immer nur der kleinere Theil der Arbeit durch Frohnden bestritten werden kann, so muß man ihnen nur diejenigen Arbeiten zutheilen, wobei es auf die Qualität derselben nicht zu sehr ankommt. Beim Pflügen und Eggen, es sei denn auf losem Sandboden, ist es von zu großer Wichtigkeit, wie es geschieht, indem der schlechte Ertrag schlecht gepflügter Felder einen weit größern Verlust ergiebt, als man dabei durch die Ersparung des eigenen Gespanns gewann. Dies ist noch mehr der Fall, wo ihnen ein bestimmtes Tagewerk dabei vorgeschrieben ist. Wo man das Feld durch Hofedienste bearbeiten lassen muß, da findet höchst selten ein verbesserter Ackerbau und Wirthschaftseinrichtung statt. Wo möglich also muß man die Gespanndienste mit Dünger-, Getreide- und andern Fuhren ihre Verpflichtung abarbeiten lassen. Mehrentheils rechnet man zwei Dienstgespanne einem Hofgespann gleich. Es ist aber, wenn letztere nicht selbst sehr schlecht sind, wohl äußerst selten, daß jene diesen gleichkommen.

Auf Handdienste kann man im Allgemeinen mehr rechnen, wenn die Menschen einigermaßen bei gutem Willen erhalten sind. Man hat deshalb auch an-

genommen, daß drei dienstthuende Personen zwei Tagelöhnern gleichkommen. Indessen tritt auch hierbei eine große Verschiedenheit ein, und es giebt auch Fälle, wo man fast gar nicht auf sie rechnen kann. Unter andern Umständen sind sie wenigstens bei der Ernte sehr nützlich und bei gewissen Aufmunterungen sehr thätig.

Wenn man sich nun nach den bestehenden Verhältnissen berechnet hat, was man überhaupt oder an jeder Arbeit von den Frohnden erwarten darf, so wird dieses von den durch eigenes Gespann, Gesinde oder Tagelöhner zu verrichtenden Arbeiten abgezogen.

## § 200.

Als Beispiele einer Arbeitsberechnung des Gespanns sowohl als der Menschen, theile ich hier vier ausgefüllte Schemata von verschiedener Form mit, welche sich auf die in der Folge vorkommenden Wirthschaftsberechnungen beziehen, so wie sie in einer hypothetischen zum Beispiel gewählten Wirthschaft von meinen Zuhörern berechnet sind.

### Die Naturkräfte.

Während die Kraft des Windes in der Landwirthschaft fast nur zum Wasserpumpen verwandt wird, die des Wassers meistens dem Mühlenbetrieb geblieben ist, in einzelnen Fällen auch wohl zum Treiben von Dreschmaschinen, Häckselmaschinen, Schrotmühlen, Brennereien verwandt wird, besonders wenn Gelegenheit ist, Wassermotoren anzulegen: so hat die Verwendung der Dampfkraft eine große Umwälzung im eigentlichen landwirthschaftlichen Betriebe hervorgerufen. Zuerst traten in England und Schottland die leichten lokomobilen Dampfmaschinen zum Dreschen des Getreides auf dem Felde als Ersatz ein für die beweglichen Göpel. Schon um das Jahr 1850 aber bildete sich in England das System der feststehenden Dampfmaschinen auf den Höfen immer weiter aus. Die Reparaturen an den Lokomobilen machten dieselben kostbarer, als die still liegenden Dampfkessel. Bald danach aber trat die Verwendung der Locomobile, allerdings einer sehr viel stärkern Konstruktion zum Pflügen in den Vordergrund. In Deutschland fand die Lokomobile schnell in der Landwirthschaft Aufnahme, wenn auch nicht zu leugnen ist, daß durch die Drahtseilleitungen auf unsern weit größern Gutshöfen als die englischen sind, die feststehende Dampfmaschine neuerdings eine viel ausgedehntere Verwendbarkeit gefunden hat. Das Abzweigen von Kräften von einer starken Maschine je nach dem Wirthschaftserforderniß zur Brennerei, zum Dreschen, Strohschneiden u. s. w. gestattet, die einzelne Dampfpferdekraft um Vieles billiger herzustellen.

Für den Landwirth ist außer der Frage: ist es überhaupt möglich, diese oder jene Arbeit mittelst Dampfkraft zu verrichten? — und bei vielen Feld- und Hofarbeiten ist dies entschieden zu verneinen — die zweite Alternative, welche er sich zu stellen hat: Erreiche ich durch Verfütterung meiner voluminösen Gutsprodukte als Heu, Rüben, Schlempe, Stroh, oder durch Verbrennung von Steinkohlen einen größern Arbeitseffekt? Der Fabrikant in der Stadt hat diese letztere Alternative nicht zu erwägen, er greift sofort zur Dampfkraft oder bei kleineren Betrieben zur Gaskraft. Wir können durch Verfütterung von 25 Pfund einer gut componirten Trockensubstanz an ein Ackerpferd von 1000 Pfund lebend Gewicht nach § 165 1440000 mkg in 10stündiger Leistung erlangen, also mit einem Centner Trockensubstanz 5760000 mkg. Rechnen wir nach Abzug des Düngers den Centner Trockensubstanz oben genannter Futtermaterialien auf 2 Mark, so leisten wir mit 1 Mark Trockensubstanz durch Verfütterung 2880000 mkg Arbeit. Mit einem Centner Steinkohlen, welchen wir bis zur Maschine geschafft ebenfalls gleich einer Mark im Preise setzen können, leisten wir aber in den landwirthschaftlichen Lokomobilen immerhin 4000000 mkg. Wo es sonach thunlich ist, da soll man die Dampfmaschine anwenden. Es mögen in Deutschland jetzt (1878) bereits über 100 Dampfpflüge in Thätigkeit sein, meistens vom Fowlerschen Zwei-Maschinensystem. Für die Tiefkultur beginnt mit dem Gebrauch des Dampfpfluges eine neue Aera; so auch sind Urbarmachungen möglich, wo sonst der Boden zu beständiger Unfruchtbarkeit verurtheilt war (Durchbrechung der Ortsteinschichten in der Hannoverschen Haide). Bis zu 20 cm Tiefe pflegt der gewöhnliche Pflug noch billiger zu ackern, als der Dampfpflug, darüber hinaus aber beginnt das Arbeitsfeld des letzteren. Nach den Angaben von Perels pflügen 2 Maschinen von je 14 Pferdekraft in der Magdeburger Rübengegend täglich 6 ha Land zu 22 cm Tiefe. Dieselbe Anzahl wirklicher Pferde, welche nach obiger Rechnung weniger leisten und mehr kosten als die Dampfpferde würden nach § 183 nur 3,5 ha in derselben Tiefe umbrechen!

# I.

## Arbeitsberechnung

einer

## Dreifelderwirthschaft

von

| | | |
|---|---|---|
| 1000 | Morgen | Ackerland, |
| 150 | " | Wiesen, |
| 300 | " | Weide. |

In der Brache werden 50 Morgen mit Klee und 50 Morgen mit Erbsen bestellt.

| Morgenzahl. | Arbeiten. | Arbeitstage. | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Einzelne Pferde. | Zwei Wechsel-Ochsen. | Männl. | Weibl. |
| | **Frühjahrsarbeiten.** | | | | |
| 50 | Brache zu Erbsen zu pflügen à 2 Morgen. . . | — | 50 | 25 | — |
| | zu eggen à 12 „ . . . | $16\frac{2}{3}$ | — | — | — |
| $166\frac{2}{3}$ | Zum zweitenmal zu Gerste zu pflügen à $2\frac{1}{4}$ M. | — | 148 | 74 | — |
| | zu eggen à 14 „ | $47\frac{1}{2}$ | — | — | — |
| $333\frac{1}{3}$ | Zum zweitenmal zu Hafer, zum drittenmal zu Gerste zu pflügen à $2\frac{1}{2}$ Morgen . . | — | $266\frac{2}{3}$ | $133\frac{1}{3}$ | — |
| | zu eggen . . . . . . . . | $83\frac{1}{2}$ | — | — | — |
| | Summa | $147\frac{1}{2}$ | $464\frac{2}{3}$ | $232\frac{1}{3}$ | — |
| | Diese Arbeit muß in 60 Tagen vollführt sein; die Wirthschaft bedarf dazu also $2\frac{1}{3}$ Pferde und $7\frac{2}{3}$ Wechsel-Ochsen oder 10 Pferde. | | | | |
| | **Sommerarbeiten.** | | | | |
| | Pflugarbeiten. | | | | |
| $233\frac{1}{3}$ | Die Brache zum erstenmal zu pflügen à 2 Mrg. | — | $233\frac{2}{3}$ | $116\frac{5}{6}$ | — |
| | zu eggen à 14 „ | $66\frac{2}{3}$ | — | — | — |
| $233\frac{1}{3}$ | Zum zweitenmal zu pflügen à $2\frac{1}{2}$ Morgen . . | — | $186\frac{2}{3}$ | $93\frac{1}{3}$ | — |
| | zu eggen à 18 „ . . | $51\frac{5}{6}$ | — | — | — |
| $233\frac{1}{3}$ | Zum drittenmal zu pflügen à $2\frac{1}{2}$ Morgen . . | — | $186\frac{2}{3}$ | $93\frac{1}{3}$ | — |
| | zu eggen à 18 „ . . | $51\frac{5}{6}$ | — | — | — |
| 50 | Erbsenstoppel zu stürzen à $1\frac{1}{2}$ Morgen . . . | — | $66\frac{2}{3}$ | $33\frac{1}{3}$ | — |
| | zu eggen à 18 „ . . . | $11\frac{1}{9}$ | — | — | — |
| | Summa | $181\frac{1}{3}$ | $673\frac{2}{3}$ | $336\frac{5}{6}$ | — |
| | Mistarbeiten. | | | | |
| $116\frac{2}{3}$ | Mit Mist zu befahren, 7 Fuder per Morgen, 2 Morgen täglich (14 Fuder) . . . . . | $233\frac{1}{3}$ | — | — | — |
| | Drei Gespann fahren $19\frac{4}{9}$ à 2 Fuder . . . | — | — | $58\frac{1}{3}$ | $58\frac{1}{3}$ |
| | Zum Streuen 1 Weib per Morgen . . . . . | — | — | — | $116\frac{2}{3}$ |
| | Summa | $233\frac{1}{3}$ | — | $58\frac{1}{3}$ | 175 |

| Morgenzahl. | Arbeiten. | Arbeitstage. Einzelne Pferde. | Zwei Wechsel-Ochsen. | Männl. | Weibl. |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Erntearbeiten. Getreide.** | | | | |
| $333^1/_3$ | Winterung zu mähen à $2^1/_2$ Morgen p. Sense . | — | — | $133^1/_3$ | — |
| | Harken und Binden à 2 Morgen p. Person . . | — | — | — | $166^2/_3$ |
| | Das Getreide von 10 Morgen täglich p. Gespann einzufahren . . . . . . . . . . . . | $133^1/_3$ | — | — | — |
| | Per 3 Gespann täglich 4 Menschen zum Aufladen und Nachharken . . . . . . . . . | — | — | 22 | 22 |
| | Zum Tassen täglich 2 Männer und 8 Weiber . | — | — | 22 | 88 |
| 50 | Erbsen zu mähen à $1^1/_2$ Morgen . . . . . | — | — | $33^1/_3$ | — |
| | Per Gespann täglich 8 Morgen abzufahren . . | 25 | — | — | — |
| | Zum Laden à 6 Menschen . . . . . . . . . | — | — | 6 | 6 |
| | „ Tassen à 8 Weiber und 2 Männer . . . | — | — | 4 | 16 |
| $166^2/_3$ | Gerste zu mähen à 3 Morgen. . . . . . . | — | — | $55^1/_3$ | — |
| | Zum Harken und Binden 3 Morgen p. Weib . | — | — | — | $55^1/_3$ |
| | Funfzehn Morgen p. Gespann abzufahren . . . | $44^1/_2$ | — | — | — |
| | Zum Laden à 4 Personen . . . . . . . . . | — | — | 8 | 8 |
| | „ Tassen 2 Männer und 8 Weiber . . . . | — | — | 8 | 32 |
| $166^2/_3$ | Hafer zu mähen à 3 Morgen p. Sense . . . | — | — | $55^1/_3$ | — |
| | Zum Harken und Binden 3 Morgen p. Weib . | — | — | — | $55^1/_3$ |
| | Funfzehn Morgen p. Gespann abzufahren . . . | $44^1/_2$ | — | — | — |
| | Zum Laden à 4 Personen . . . . . . . . . | — | — | 8 | 8 |
| | „ Tassen 2 Männer und 8 Weiber . . . . | — | — | 8 | 32 |
| | Summa | $247^1/_3$ | — | $363^1/_3$ | $489^1/_3$ |
| | **Heuernte.** | | | | |
| 150 | Wiesen zum erstenmal zu mähen und zu werben . . . . . . . . . . . . . . . | — | — | 100 | 100 |
| | Funfzig Fuder täglich à 7 Fuder einzufahren . | $28^4/_7$ | — | — | — |
| | Zum Laden rc. 6 Morgen . . . . . . . . . | — | — | $7^1/_2$ | $7^1/_2$ |
| | „ Tassen, 1 Mann und 5 Weiber . . . . | — | — | $2^1/_2$ | $12^1/_2$ |
| 50 | Klee zweimal zu mähen à $2^1/_2$ Morgen p. Sense | — | — | 40 | — |
| | Vier Morgen 1 Weib zu werben. . . . . . | — | — | — | 25 |
| | Einzufahren à 7 Fuder . . . . . . . . . | $28^4/_7$ | — | — | — |
| | Aufzuladen à 6 Menschen . . . . . . . . | — | — | $7^1/_2$ | $7^1/_2$ |
| | Auf dem Boden 1 Mann und 5 Weiber . . . | — | — | $2^1/_2$ | $12^1/_2$ |
| | Summa | $57^1/_7$ | — | 160 | 165 |
| | Summa aller Sommerarbeiten | $719^1/_7$ | $673^2/_3$ | $918^1/_2$ | $829^1/_3$ |

| Morgenzahl. | Arbeiten. | Arbeitstage. Einzelne Pferde. | Zwei Wechsel-Ochsen. | Männl. | Weibl. |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Herbstarbeiten.** | | | | |
| | Pflugarbeit. | | | | |
| 50 | Kleestoppel einfährig à $1\frac{1}{2}$ Morgen zu pflügen | — | $33\frac{1}{3}$ | $16\frac{2}{3}$ | — |
| | zu eggen à 14 " . . . . | $14\frac{2}{7}$ | — | — | — |
| 50 | Erbsen zum zweitenmal zur Winterung | | | | |
| | zu pflügen à $2\frac{1}{2}$ Morgen . . . | — | $44\frac{4}{9}$ | $22\frac{2}{9}$ | — |
| | zu eggen à 14 " . . . | $14\frac{2}{7}$ | — | — | — |
| $233\frac{1}{2}$ | Brache zur Saat zu pflügen à $2\frac{1}{4}$ Morgen. . | — | $207\frac{1}{2}$ | $103\frac{3}{4}$ | — |
| | zu eggen à 18 " . . | 52 | — | — | — |
| $333\frac{1}{3}$ | Roggenstoppel zu stürzen à 2 Morgen . . . . | — | $333\frac{1}{3}$ | $166\frac{2}{3}$ | — |
| | Summa | $80\frac{4}{7}$ | $618\frac{2}{3}$ | $309\frac{11}{36}$ | — |
| | Grummeternte. | | | | |
| 150 | Wiesen zu mähen und zu werben . . . . . | — | — | 100 | 100 |
| | 25 Fuder einzufahren à 6 Fuder . . . . . | $16\frac{2}{3}$ | — | — | — |
| | Zum Laden . . . . . . . . . . . . . | — | — | $4\frac{1}{2}$ | $4\frac{1}{2}$ |
| | " Tassen . . . . . . . . . . . . . | — | — | $1\frac{1}{2}$ | $7\frac{1}{2}$ |
| | Summa | $16\frac{2}{3}$ | — | 106 | 112 |
| | Summa aller Herbstarbeiten | $97\frac{1}{3}$ | $618\frac{2}{3}$ | $415\frac{11}{36}$ | 112 |
| | **Winterarbeiten.** | | | | |
| | Mistarbeiten. | | | | |
| 50 | Für die Erbsen mit Mist zu befahren, 7 Fuder p. Morgen, täglich 9 Fuder . . . . . | 153 | — | — | — |
| | Zum Laden 1 Mann und 1 Weib . . . . . | — | — | $38\frac{8}{9}$ | $38\frac{8}{9}$ |
| | " Streuen 1 Mann p. Morgen . . . . | — | — | 50 | — |
| | Summa | 153 | — | $88\frac{8}{9}$ | $38\frac{8}{9}$ |
| | Verfahren des Getreides. | | | | |
| | $6\frac{1}{4}$ Wispel Erbsen, $27\frac{1}{2}$ " Gerste, $47\frac{1}{2}$ " Roggen, auf 3 Tage zu verfahren. Winterung . . | 645 | | | |
| | Sommerung . . | 264 | | | |
| | Summa | 909 | | | |

| Arbeiten. | Arbeitstage. | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Einzelne Pferde. | Zwei Wechsel-Ochsen. | Männl. | Weibl. |
| **Verschiedene Fuhren und Arbeiten.** | | | | |
| 50 Klafter Holz 1 Meile zu holen . . . . . . . | 200 | — | — | — |
| 90 Ctr. Steinwolle zu verfahren, 2 Fuhren à 4 Pf. | 24 | — | — | — |
| 900 Schafe zu scheeren . . . . . . . . . . . | — | — | — | 50 |
| Wasserfurchen ꝛc. 500, Hofarbeit 250, Garten 30 . | — | — | 780 | — |
| Summa | 224 | — | 780 | 50 |
| **Rekapitulation.** | | | | |
| Frühjahrsarbeiten: Pflugarbeiten . . . . . | $147\frac{1}{2}$ | $464\frac{2}{3}$ | $232\frac{1}{3}$ | — |
| Sommerarbeiten: a) Pflugarbeiten . . . . . | $181\frac{1}{3}$ | $673\frac{2}{3}$ | $336\frac{5}{6}$ | — |
| b) Mistarbeiten . . . . . | $233\frac{1}{3}$ | — | $58\frac{1}{3}$ | 175 |
| c) Getreideernte . . . . . | $247\frac{1}{3}$ | — | $363\frac{1}{3}$ | $489\frac{1}{3}$ |
| d) Heuernte . . . . . . . | $57\frac{1}{7}$ | — | 160 | 165 |
| Summa der Sommerarbeit | $719\frac{1}{7}$ | $673\frac{2}{3}$ | $918\frac{1}{2}$ | $829\frac{1}{3}$ |
| Herbstarbeiten: a) Pflugarbeiten . . . . . . | $80\frac{4}{7}$ | $618\frac{2}{3}$ | $309\frac{11}{36}$ | — |
| b) Grummeternte . . . . . . | $16\frac{2}{3}$ | — | 106 | 112 |
| Summa | $97\frac{1}{3}$ | $618\frac{2}{3}$ | $415\frac{11}{36}$ | 112 |
| Winterarbeiten: a) Mistarbeiten . . . . . . . | 153 | — | $88\frac{8}{9}$ | $38\frac{8}{9}$ |
| b) Verfahren des Getreides . . | 909 | — | — | — |
| Summa | 1062 | — | $88\frac{8}{9}$ | $38\frac{8}{9}$ |
| Verschiedene Fuhren und Arbeiten. | | | | |
| Holz . . . . . . . . . . | 200 | — | — | — |
| Wolle . . . . . . . . . . | 24 | — | — | — |
| Schafe zu scheeren . . . . | — | — | — | 50 |
| Wasserfurchen ꝛc. . . . . | — | — | 500 | — |
| Hofarbeiten . . . . . . . | — | — | 250 | — |
| Gartenbestellung . . . . . | — | — | 30 | — |
| Summa | 224 | — | 780 | 50 |
| Totalsumma aller Arbeiten | 2250 | 1757 | 2435 | 1030 |

Wenn 8 Pferde gehalten werden und 300 Arbeitstage thun . . 2400 Tage,
und 16 einzelne Ochsen im Wechsel zu 240 Arbeitstagen . = 1920 „
4320 Tage,
so bleiben 318 über, welche kaum zur Deckung der Nebenfuhren und Zufälligkeiten hinreichen. Wenigstens würde noch ein überkompletes Pferd nöthig sein. Besonders reichen im Sommer die Pferde bei der Ernte nicht.

Werden 15 Pferde gehalten, also 6 Pferde mehr, so werden sie alle Arbeit decken. Auf 16 Ochsen verlohnt sich kaum, einen Ochsenhirten zu halten und ihnen die Weide einzugeben, welche hier ohnehin sehr knapp ist, und für das Nutzvieh nöthig.

Kostet die Unterhaltung eines Pferdes 535 # und die eines Ochsen 162, so werden 6 Pferde mehr als 16 Ochsen mit dem Ochsenhirten kosten 258 # oder 28$^2/_3$ Scheffel. Diese Ersparung wird aber durch die Unbequemlichkeit, zweierlei Gespanne zu halten, leicht überwogen.

Wenn ein Mann 220 Arbeitstage außer dem Abdreschen thut, so erfordert die Wirthschaft 11 Familien, falls man keine auswärtigen Arbeiter haben kann. Diese werden dann auch mit einiger Hilfe des Hofgesindes zur Vollführung der Ernte in fünf Wochen hinreichen.

Auf 22 Morgen Winterung kommt 1 Pferd.

II.

# Arbeitsberechnung

einer

# achtschlägigen Koppelwirthschaft

von

| | | |
|---|---|---|
| 1200 | Morgen | Ackerland, |
| 150 | " | Wiese, |
| 100 | " | Außenweide. |

**Schläge:**

1) Brache.
2) Roggen.
3) Gerste.
4) Hafer.
5) Mäheklee.
6, 7, 8) Weide.

| Morgenzahl. | Arbeiten. | Arbeitstage. Einzelne Pferde. | Männl. | Weibl. |
|---|---|---|---|---|
| | **Im Frühjahr.** | | | |
| 150 | Zum Hafer einmal zu pflügen mit 2 Pferden à $2\frac{1}{4}$ M. | $133\frac{1}{3}$ | $33\frac{1}{3}$ | — |
| | zu eggen à 16 Morg. mit 4 Pferd. | $37\frac{1}{2}$ | — | — |
| 150 | Zur Gerste zweimal zu pflügen à $2\frac{1}{4}$ Morgen | $266\frac{1}{3}$ | $66\frac{1}{3}$ | — |
| | zu eggen à 16 " | 75 | — | — |
| 75 | Aufbruch des Dreesches à $1\frac{3}{4}$ Morgen | 85 | $21\frac{1}{4}$ | — |
| | zu eggen à 16 " | $19\frac{1}{3}$ | — | — |
| | Mit den übrigbleibenden 90 Fudern Dünger kann der Garten, und mit dem dann noch überflüssigen der schlechtere Theil der Wiesen überdüngt werden. Die größere Entfernung der Wiesen hebt die mindere des Gartens auf, und ich rechne hier wie später bei der gewöhnlichen Mistausfuhr 12 Fuder täglich per Gespann | 30 | — | — |
| 8 | Gartenbestellung, per Morgen 5 Arbeitstage — hier werden nur 3 angenommen, die beiden übrigen kommen im Sommer | — | 8 | 16 |
| 1200 | Zu Ziehung der Wasserfurchen, Aufräumung der Gräben, Instandhaltung der Befriedigungen, Verbesserung der Wege per Morgen Ackerland $\frac{1}{2}$ Mann; jedoch wird hier nur $\frac{1}{4}$, im Herbste das andere $\frac{1}{4}$ berechnet | — | 300 | — |
| | 1 Tagelöhner täglich zum Häckselschneiden; von diesem wird in jeder Periode $\frac{1}{4}$ veranschlagt | — | 70 | — |
| | Summa | $646\frac{1}{2}$ | $499\frac{11}{12}$ | 16 |

Da diese Arbeit in 60 Tagen zu vollführen ist, so sind täglich erforderlich:

| Pferde. | Männl. Arbeiter. | Weibl. Arbeiter. |
|---|---|---|
| $10\frac{1}{3}$ | $8\frac{1}{3}$ | $\frac{1}{4}$ |

| Morgenzahl. | Arbeiten. | Einzelne Pferde. | Männl. | Weibl. |
|---|---|---|---|---|
| | **Im Sommer.** | | | |
| 150 | Zur Winterung zweimal zu pflügen à $2\frac{1}{2}$ Morgen | 240 | 60 | — |
| | zweimal zu eggen à 16 " | 75 | — | — |
| 150 | Mit Mist zu befahren, per Morgen 7 Fuder, täglich 12 Fuder | 350 | 60 | — |
| | Latus | 665 | 60 | . . |

| Morgenzahl. | Arbeiten. | Arbeitstage. Einzelne Pferde. | Männl. | Weibl. |
|---|---|---|---|---|
| | Transport | 665 | 60 | — |
| | Zum Laden per Gespann 1 Weib, $^1/_2$ Mann . . . . | — | $43^1/_2$ | 87 |
| | Breiten und Brechen, p. Morgen $^1/_2$ Mann u. $^1/_2$ Weib | — | 75 | 75 |
| 150 | Einfahren des Wintergetreides. | | | |
| | 150 Morgen Winterung à 9 Scheffel Ertrag pro Morgen = 1350 Scheffel der Scheffel à 86 Pfund = 116100 Pfd. Das Verhältniß des Korns zum Stroh ist wie 40 : 100, und folglich der Strohertrag . . . . = 290250 „ Summa des Ganzen = 406350 Pfd. Das Fuder zu 3500 Pfund gerechnet, macht 116 Fuder im Ganzen. | | | |
| | Hiervon einzufahren täglich 15 Fuder p. Gespann . | 32 | — | — |
| | Wenn also hiernach 32 Pferde oder 8 Gespann das Einfahren in 1 Tage beendeten, so werden 3 zu haltende Gespanne dasselbe in $2^2/_3$ Tagen beenden. | | | |
| | 1 Lader und 1 Nachharker auf jedes Gespann . . . | — | 8 | 8 |
| | In der Scheune täglich 2 Männer und 8 Weiber, so lange das Einfahren dauert . . . . . . . . | — | $5^1/_3$ | $21^1/_3$ |
| | Die Winterung zu mähen à $2^1/_2$ Morgen . . . . . | — | 60 | — |
| | zu sammeln und zu binden à 2 Morg. | — | — | 75 |
| 150 | Gerstenernte. | | | |
| | 150 Morg. Gerste à 9 Schfl. p. M. = 1350 Schfl. der Scheffel à 86 Pfd. = 91800 Pfd. Körner Verhältniß des Korns zum Stroh wie 60 : 100 . = 153000 „ Stroh Summa des Ganzen = 244800 Pfd. | | | |
| | Das Fuder à 3500 Pfd. gerechnet, macht 70 Fuder einzufahren, täglich à 15 Fuder . . . . . . . . . | $18^1/_3$ | — | — |
| | Das Einfahren wird mit 3 Gespannen, also in $1^1/_2$ Tage beendet werden. | | | |
| | 1 Lader, 1 Nachharker p. Gespann . . . . . . . . | — | $4^1/_2$ | $4^1/_2$ |
| | In der Scheune täglich 2 Männer, 8 Weiber . . . . | — | 3 | 12 |
| | Die Gerste zu mähen à 3 Morgen . . . . . . . . | — | 50 | — |
| | Sammeln und Binden à 2 Morgen . . . . . . . . | — | — | 75 |
| | Latus | $715^1/_3$ | $309^1/_3$ | 358 |

| Morgenzahl. | Arbeiten. | Arbeitstage. | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Einzelne Pferde. | Männl. | Weibl. |
| | Transport | $715^{1}/_{3}$ | $309^{1}/_{3}$ | 358 |
| 150 | Haferernte. | | | |
| | 8 Scheffel Ertrag p. Morgen = 1200 Scheffel à 52 Pfund = 62400 Pfd. Korn | | | |
| | Verhältniß des Korns zum Stroh wie 60 : 100 = 104000 „ Stroh | | | |
| | Das Ganze folglich = 166400 Pfd. | | | |
| | 3500 Pfund p. Fuder = $47^{1}/_{2}$ Fuder. | | | |
| | Einzufahren täglich à 15 Fuder | $12^{1}/_{3}$ | — | — |
| | Mit 3 Gespannen wird das Einfahren also in einem Tage vollbracht werden können. | | | |
| | 1 Lader, 1 Nachharker p. Gespann | — | 3 | 3 |
| | In der Scheune täglich 2 Männer, 8 Weiber | — | 2 | 8 |
| | Zu mähen täglich à 3 Morgen | — | 50 | — |
| | Sammeln und Binden à 2 Morgen | — | — | 75 |
| 150 | Kleeheuernte, erster Schnitt. | | | |
| | Zu mähen à 2 Morgen | — | 75 | — |
| | Zu werben à 3 „ | — | — | 50 |
| | Heugewinnst 1000 Pfd. p. Morgen; auf 150 Morgen also = 150000 Pfund, oder 68 Fuder à 2200 Pfund. | | | |
| | Einzufahren 8 Fuder p. Gespann | 34 | — | — |
| | Zum Laden 1 Mann und 1 Weib p. Gespann | — | $8^{1}/_{2}$ | $8^{1}/_{2}$ |
| | Beim Aufbringen täglich 1 Mann und 4 Weiber, so lange das Einfahren dauert (3 Tage) | — | 3 | 12 |
| 150 | Wiesenheuernte, erster Schnitt. | | | |
| | Zu mähen à $1^{1}/_{2}$ Morgen | — | 100 | — |
| | Zu werben à $1^{1}/_{2}$ „ | — | — | 100 |
| | Heugewinnst p. Morgen 800 Pfd., folglich 120000 Pfd. macht das Fuder à 2200 Pfd. $54^{1}/_{2}$ Fuder. | | | |
| | Diese einzufahren à 6 Fuder täglich | $36^{1}/_{3}$ | — | — |
| | Zum Laden 1 Mann, 1 Weib | — | 9 | 9 |
| | Beim Aufbringen 1 Mann, 4 Weiber täglich, so lange das Einfahren dauert (3 Tage nämlich) | — | 3 | 12 |
| 150 | Kleeheuernte, zweiter Schnitt. | | | |
| | Zu mähen täglich 2 Morgen | — | 75 | — |
| | Zu werben „ à 3 „ | — | — | 50 |
| | Kleeheugewinnst p. Morgen 600 Pfund, macht auf 150 Morgen 90000 Pfund Heu, das Fuder à 2200 Pfund = 41 Fuder. | | | |
| | Latus | 798 | $637^{5}/_{6}$ | $685^{1}/_{2}$ |

| Morgenzahl. | Arbeiten. | Arbeitstage. Einzelne Pferde. | Männl. | Weibl. |
|---|---|---|---|---|
| | Transport | 798 | $637^1/_2$ | $685^1/_3$ |
| | Diese einzufahren, und zwar täglich 8 Fuder . . . . | 21 | — | — |
| | Zum Laden 1 Mann, 1 Weib p. Gespann . . . . . | — | 5 | 5 |
| | Beim Aufbringen, so lange die Ernte dauert, täglich 1 Mann und 4 Weiber ($1^3/_4$ Tag) . . . . . . | — | $1^3/_4$ | 7 |
| 8 | Gartenbestellung. Die vom Frühjahr übrigen zwei Arbeitstage werden hier berechnet p. Morgen 5 Arbeitstage . . . . . . . . . . . . . . | — | 4 | 12 |
| | $^1/_4$ des Tagelöhners zum Häckselschneiden . . . . . | — | 70 | — |
| | Summa | 819 | $718^7/_{12}$ | $709^1/_3$ |

Da diese Arbeit in 80 Tagen zu vollenden ist, so wird erfordert an

| Pferden. | Männl. Arbeitern. | Weibl. Arbeitern. |
|---|---|---|
| $10^1/_4$ | 9 | 9 |

## Im Herbst.

| Morgenzahl. | Arbeiten. | Einzelne Pferde. | Männl. | Weibl. |
|---|---|---|---|---|
| 150 | Zur Saat zu pflügen à $2^1/_2$ Morgen . . . . . . . | 120 | 30 | — |
| | zu eggen à 16 „ . . . . . . . | $37^1/_3$ | — | — |
| 150 | Nachheu zu mähen à $1^1/_2$ Morgen . . . . . . . . | — | 100 | — |
| | zu werben . . . . . . . . . . . . . | — | — | 100 |
| | Ertrag p. Morgen 400 Pfund; auf 150 Morgen also 60000 Pfund Heu, das Fuder à 2200 Pfund macht $27^1/_4$ Fuder. | | | |
| | Diese einzufahren und zwar à 6 Fuder täglich . . . | 18 | — | — |
| | Zum Laden p. Gespann 1 Mann und 1 Weib . . . | — | $4^1/_2$ | $4^1/_2$ |
| | Zum Aufbringen 1 Mann und 4 Weiber ($1^1/_2$ Tag hindurch) . . . . . . . . . . . . . . | — | $1^1/_2$ | 6 |
| 300 | Zu Gerste und Hafer zu stoppeln à 2 Morgen . . . | 300 | 75 | — |
| 75 | Aufbruch des Dreesches à $1^3/_4$ Morgen . . . . . . | 85 | $21^1/_4$ | — |
| | zu eggen à 16 „ . . . . . . | $19^2/_3$ | — | — |
| | $^1/_4$ des Tagelöhners zur Ziehung der Wasserfurchen, Räumung der Gräben ꝛc. . . . . . . . . . . | — | 300 | — |
| | $^1/_4$ des Tagelöhners zum Häckselschneiden . . . . . | — | 70 | — |
| | Summa | 580 | $602^1/_4$ | $110^1/_2$ |

Da diese Arbeit in 70 Arbeitstagen vollendet werden muß, so wird erfordert an

| Pferden. | Männl. Arbeitern. | Weibl. Arbeitern. |
|---|---|---|
| $8^1/_4$ | $8^2/_3$ | $1^1/_2$ |

## Im Winter.

### Verfahren des Getreides auf drei Meilen.

| | Pferde |
|---|---|
| Der reine Ertrag nach Abzug der Einsaat betrug an: | |
| Roggen 1181 Scheffel. — Hiervon geht ab: | |
| a) Das Drescherlohn zum 16ten Schfl. von 1350 Schfl. = $84^1/_2$ Schfl. | |
| b) Konsumtion für 8 männl. à 12 Schfl. } 9 weibl. à 10 „ } Dienstboten = 186 „ | |
| $270^1/_2$ Schfl. | |
| Es bleiben also zum Verfahren 910 Schfl. = 38 Fuhren à 24 Schfl. = | 304 |
| Gerste 1181 Scheffel. — Hiervon geht ab: | |
| a) Das Drescherlohn zum 16ten Schfl. von 1350 Schfl. = $84^1/_2$ Schfl. | |
| b) Zu Mehl, Graupen, Grütze ꝛc. . . . . . . . 20 „ | |
| $104^1/_2$ Schfl. | |
| Es bleiben zum Verfahren $1076^1/_2$ Schfl. = 34 Fuhren à 32 Schfl. = | 272 |
| Hafer 993 Scheffel. — Hiervon ab: | |
| a) Drescherlohn um den 16ten Schfl. von 1200 Schfl. = 75 Schfl. | |
| b) Konsumtion für 12 Pferde à 70 Schfl. jährlich . . 840 „ | |
| 915 Schfl. | |
| Es bleiben zum Verfahren also 78 Schfl. oder 2 Fuhren à 39 Schfl. = | 16 |
| Ferner: | |
| Die Anfuhr von 36 Klaftern Holz 1 Meile her p. Gespann täglich 1 Klafter | 144 |
| Nebenfuhren zu Bedürfnissen aus der Stadt . . . . . . . . . . . . . . | 52 |
| Summa | 788 |

$^1/_4$ Tagelöhner zum Häckselschneiden = 70 Arbeiter.

Die Winterarbeit muß in 72 Arbeitstagen vollendet werden, folglich werden für diese Periode erfordert

11 Pferde und ein männlicher Arbeiter.

## Rekapitulation.

Total-Summe der männlichen Arbeitstage . . 1890
„ „ der weiblichen „ . . $835^1/_2$.

---

Da man annimmt, daß, wenn man im Frühjahre mit dem Gespann und im Sommer mit den Arbeitsleuten zureicht, dann auch mit demselben Viehe und denselben Arbeitern die Wirthschaft in allen Perioden auskomme, so nehme ich in meiner Berechnung zum Ueberfluß 12 Pferde und 9 anzusetzende Tagelöhnerfamilien an. Wollte man diese Wirthschaft auf Ochsen berechnen, so dürfen doch der vielen Heu- und Erntefuhren wegen nicht unter 8 Pferden gehalten werden, wogegen die übrigen 4 durch 4 Wechselochsen ersetzt werden müßten.

---

# III.

# Arbeitsberechnung

einer

# siebenschlägigen Fruchtwechselwirthschaft

mit

## Stallfütterung

von

## 1200 Morgen Ackerland und 150 Morgen Wiese

auf sandigem, Lehm- oder Gerstenboden.

### Mit der Rotation

von

1) Hackfrüchten (Kartoffeln, Bohnen).
2) Gerste nach Kartoffeln, Weizen nach Bohnen.
3) Klee. 4) Klee. 5) Winterung.
6) Erbsen und Wicken. 7) Winterung.

| Morgenzahl. | Arbeiten. | Arbeitstage eines Pferdes. | Arbeitstage eines Wechsel-Ochsen. | Arbeitstage Männl. | Arbeitstage Weibl. und Jungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Frühjahrsperiode** von 64 Tagen. | | | | |
| 90 | Zu Kartoffeln zum zweitenmal zu pflügen à $2^1/_3$ Morgen | — | 78 | 38 | — |
| | zu eggen à 16 „ | $22^1/_2$ | — | — | — |
| 90 | Zur Kartoffeln-Einlage zu pflügen à $2^1/_3$ Morgen | — | 78 | 39 | — |
| | zu eggen à 16 „ | $22^1/_2$ | — | — | — |
| $81^1/_2$ | Pferdebohnen zur Saat zu pflügen à 2 Morgen | — | $81^1/_2$ | $40^1/_2$ | — |
| | zu brillen . . . . . | — | — | 18 | 18 |
| $171^1/_2$ | Zu Erbsen und Wicken zu pflügen à $2^1/_3$ Morgen | 170 | — | $73^1/_2$ | — |
| | zu eggen à 12 „ | 75 | — | — | — |
| 90 | Kartoffeln vor dem Laufen mit dem großen Exstirpator zu überziehen à 18 Morgen . . . | 20 | — | 5 | — |
| | Lang zu eggen à 24 „ . . . | 15 | — | — | — |
| $81^1/_2$ | Weizen im Frühjahr zur Kleinsaat zu übereggen à 20 Morgen . . . . . . . . . . . | 16 | — | — | — |
| $81^1/_2$ | Gebrillte Bohnen zum erstenmal zu bearbeiten à 6 Morgen . . . . . . . . . . . | 14 | — | 12 | 12 |
| 90 | Zu Gerste mit dem großen Exstirpator zu überziehen à 18 Morgen . . . . . . . . . | 20 | — | 5 | — |
| | zu eggen à 22 „ . . . . . . . . . . | 15 | — | — | — |
| | Die Gerste mit dem kleinen Exstirpator unterzubringen à 10 Morgen . . . . . . . . | 18 | — | — | — |
| | zu eggen . . . . . . . . . . . . . . | 15 | — | — | — |
| | zu walzen . . . . . . . . . . . . . | 18 | — | — | — |
| 90 | Kartoffeln einzulegen . . . . . . . . . . | — | — | — | 225 |
| $171^1/_2$ | Erbsen per Morgen mit 4 Fudern Mist zu befahren . . . . . . . . . . . . . . . | 229 | — | — | — |
| | Den Mist mit Sorgfalt zu breiten und zu laden . . . . . . . . . . . . . . . | — | — | 200 | 60 |
| | An kleinern Arbeiten. . . . . . . . . . . | — | — | 200 | 100 |
| | An Nebenfuhren in dieser Periode . . . . . | 72 | — | — | — |
| | Summa der Frühjahrsperiode | 724 | $237^1/_2$ | 631 | 415 |

| Morgenzahl. | Arbeiten. | Arbeitstage. eines Pferdes. | eines Wechsel-Ochsen. | Männl. | Weibl. und Jungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Sommerperiode** von 80 Tagen. | | | | |
| 171 $^1/_2$ | Erbsstoppel zu pflügen à 2 $^1/_2$ Morgen . . . . | — | 138 | 69 | — |
| | zu eggen à 18 " . . . . | 38 | — | — | — |
| 90 | Kartoffeln dreimal zu behacken . . . . . . . | 45 | — | 45 | 45 |
| 81 $^1/_2$ | Bohnen anzuhäufeln . . . . . . . . . . | 14 | — | 14 | 14 |
| 171 $^1/_2$ | Klee mit dem Schnittpfluge unterzupflügen, täglich 1 $^1/_2$ Morgen . . . . . . . . . . . | — | 229 | 114 $^1/_3$ | — |
| | zu eggen à 16 Morgen . . . . . . . | 43 | — | — | — |
| | **Erntearbeiten.** | | | | |
| 424 $^1/_2$ | Winterung zu mähen per Sense 2 $^1/_2$ Morgen . | — | — | 170 | — |
| | Sammeln und Binden per Person 2 Morgen . | — | — | — | 213 |
| | Einzufahren per Gespann täglich das Getreide von 12 Morgen . . . . . . . . . . . | 141 | — | — | — |
| | An Ladern und Nachharkern . . . . . . . | — | — | 32 | 32 |
| | In der Scheune zum Tassen . . . . . . . | — | — | 24 | 90 |
| 171 $^1/_2$ | Erbsen u. Wicken zu mähen p. Sense 1 $^1/_2$ Morg. | — | — | 115 | — |
| | Einzufahren . . . . . . . . . . . . . . | 76 | — | — | — |
| | An Ladern und Nachharkern . . . . . . . | — | — | 24 | 24 |
| | Zum Tassen . . . . . . . . . . . . . | — | — | 24 | 60 |
| 90 | Gerste zu mähen per Sense 3 Morgen . . . . | — | — | 30 | — |
| | Zu sammeln und zu binden . . . . . . . | — | — | — | 45 |
| | Einzufahren . . . . . . . . . . . . . . | 24 | — | — | — |
| | Lader und Nachharker . . . . . . . . . | — | — | 6 | 6 |
| | In der Scheune zum Tassen . . . . . . . | — | — | 12 | 50 |
| 117 | Klee zu Heu mähen per Sense 2 Morgen . . . | — | — | 58 $^1/_2$ | — |
| | Zu werben . . . . . . . . . . . . . . | — | — | — | 30 |
| | Einzufahren . . . . . . . . . . . . . . | 39 | — | — | — |
| | Zum Laden und Nachharken . . . . . . . | — | — | 10 | 10 |
| | Aufzubringen . . . . . . . . . . . . . | — | — | 10 | 40 |
| | Latus | 420 | 367 | 757 $^5/_6$ | 659 |

| Morgenzahl. | Arbeiten. | Arbeitstage eines Pferdes. | Arbeitstage eines Wechselochsen. | Arbeitstage Männl. | Arbeitstage Weibl. und Jungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| | Transport | 420 | 367 | $757^5/_6$ | 659 |
| 150 | Wiesen zu mähen per Sense $1^1/_2$ Morgen . . . | — | — | 100 | — |
| | Zu werben . . . . . . . . . . . . . . . . | — | — | — | 100 |
| | Einzufahren . . . . . . . . . . . . . . . . | 50 | — | — | — |
| | Zum Laden und Nachharken . . . . . . . | — | — | 12 | 12 |
| | Zum Aufbringen . . . . . . . . . . . . | — | — | 12 | 50 |
| | An Nebenarbeiten sind in dieser Periode zu rechnen . . . . . . . . . . . . . wobei aber anzunehmen, daß der grüne Klee mit einem Paar besonders dazu gehaltenen Ochsen angefahren werde | 160 | — | 340 | 120 |
| | Summa der Sommerperiode | 630 | 367 | $1221^5/_6$ | 941 |
| | **Herbstperiode** von 76 Tagen. | | | | |
| 90 | Kartoffelland zu Gerste zu pflügen . . . . . | — | 103 | 52 | — |
| | zu eggen . . . . . | 18 | — | — | — |
| 90 | Zu Kartoffeln tief zu pflügen à $1^1/_2$ Morgen. . | — | 120 | 60 | — |
| | lang zu eggen . . . . . . . . | $22^1/_2$ | — | — | — |
| $81^1/_2$ | Bohnenland zu Weizen zu pflügen à $2^1/_2$ Morgen | — | 73 | 37 | — |
| $81^1/_2$ | Zu Bohnen tief zu pflügen à $1^1/_2$ Morgen . . | — | 109 | 55 | — |
| | zu eggen à 16 „ . . | 21 | — | — | — |
| 424 | Winterung mit dem kleinen Exstirpator unterzubringen . . . . . . . . . . . . . . | 85 | — | — | — |
| | Zu eggen . . . . . . . . . . . . . . . . | 74 | — | — | — |
| 117 | Kleeheu zum zweitenmal zu mähen . . . . . | — | — | $58^1/_2$ | — |
| | Zu werben . . . . . . . . . . . . . . . . | — | — | — | 30 |
| | Einzufahren . . . . . . . . . . . . . . . . | 20 | — | — | — |
| | Laden und Nachharken . . . . . . . . . . | — | — | 10 | 10 |
| | Aufzubringen . . . . . . . . . . . . . . | — | — | 5 | 22 |
| | Latus | $240^1/_2$ | 405 | $277^1/_2$ | 62 |

| Morgenzahl. | Arbeiten. | Arbeitstage: eines Pferdes. | Arbeitstage: eines Wechsel-Ochsen. | Arbeitstage: Männl. | Arbeitstage: Weibl. und Jungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| | Transport | 240½ | 405 | 277½ | 62 |
| 150 | Grummet zu mähen . . . . . . . . . . . | — | — | 100 | — |
| | Zu werben . . . . . . . . . . . . . . . . | — | — | — | 100 |
| | Einzufahren . . . . . . . . . . . . . . . | 30 | — | — | — |
| | Zu laden . . . . . . . . . . . . . . . . | — | — | 8 | 8 |
| | Aufzubringen . . . . . . . . . . . . . . | — | — | 8 | 30 |
| 90 | Kartoffelland mit Mist zu befahren per Morgen 8 Fuder . . . . . . . . . . . . . . . . | 240 | — | — | — |
| | Zu laden . . . . . . . . . . . . . . . . | — | — | 30 | 60 |
| 81 | Zu Bohnen mit Mist zu befahren 10 Fuder per Morgen . . . . . . . . . . . . . . . . | 326 | — | — | — |
| | Zu laden und zu breiten . . . . . . . . | — | — | 110 | 110 |
| 90 | Kartoffeln aufzunehmen per Morgen 1 Mann, 8 Weiber . . . . . . . . . . . . . . . | — | — | 90 | 720 |
| | Kartoffeln einzufahren per Gespann 3 Morgen und 1 Arbeiter dabei . . . . . . . . . | 120 | — | 30 | — |
| | An Handarbeiten in dieser Periode . . . . . | — | — | 300 | 80 |
| | An Nebenfuhren . . . . . . . . . . . . | 48 | — | — | — |
| | Summa der Herbstperiode | 1004½ | 405 | 953½ | 1170 |
| | **Winterperiode.** | | | | |
| | In diese Periode fallen hauptsächlich die Getreidefuhren zum Verkauf. Wenn man annimmt, daß auf eine Fuhre 2 Tage erfordert werden, so werden nach einem gemachten Ueberschlag des Körnerertrages, nach Abzug der Einsaat und der Konsumtion, dazu erforbert . . . . . . . | 1400 | — | — | — |
| | Jedoch ist hier, so wie bei jeder der andern Perioden anzunehmen, daß ein Theil dieser Arbeit in einer andern zu gelegener Zeit geschehen könne. | | | | |
| | Latus | 1400 | — | — | — |

| Morgenzahl. | Arbeiten. | Arbeitstage eines Pferdes. | Arbeitstage eines Wechsel-Ochsen. | Arbeitstage Männl. | Arbeitstage Weibl. und Jungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| | Transport | 1400 | — | — | — |
| | Die Holz- und Nebenfuhren werden in dieser Periode von den gut genährten und eingefahrnen Ochsen verrichtet, und es können darauf berechnet werden . . . . . . . . . . . . . | — | 400 | — | — |
| | An Tagelöhnern werden, da das Dreschen in dieser Jahreszeit um den 16ten Scheffel geschieht, noch erforderlich sein . . . . . . . . . | — | — | 140 | — |
| | Summa der Winterperiode | 1400 | 400 | 140 | — |

## Rekapitulation.

| | | eines Pferdes | eines Wechsel-Ochsen | Männl. | Weibl. und Jungen |
|---|---|---|---|---|---|
| | Frühjahrsarbeiten . . . . . . . . . . | 720 | 237 1/2 | 631 | 415 |
| | Sommerarbeiten . . . . . . . . . . . | 630 | 367 | 1221 5/6 | 911 |
| | Herbstarbeiten . . . . . . . . . . . . | 1004 1/2 | 405 | 953 1/2 | 1170 |
| | Winterarbeiten . . . . . . . . . . . . | 1400 | 400 | 140 | — |
| | Summa | 3758 1/2 | 1409 1/2 | 2946 1/2 | 2496 |

Es ist angenommen, daß dabei folgendes Gesinde gehalten werde:

1 Meier, der das Säen verrichtet.
4 Pferdeknechte.
1 Nebenknecht.
1 Kuhwärter.
1 Ochsenwärter.
1 Schweinewärter.
6 Viehmägde.
1 Hausmagd.

## IV.

# Arbeitsberechnung

einer

# Fruchtwechselwirthschaft in eilf Schlägen

von

1200 Morgen Ackerland,
150 = Wiese, à Morgen zu 15 Ctr. Heu,
100 = Außenweide.

Die eilf Schläge, deren jeder $109^1/_{11}$ Morgen Ackerland enthält, liegen in folgender Rotation:

1) Brachfrüchte mit 10 Fudern Düngung.
2) Gerste.
3) Klee.
4) Klee im Winter mit Jauche überfahren.
5) Raps mit 6 Fudern gedüngt.
6) Weizen.
7) Erbsen mit 5 Fudern überdüngt.
8) Roggen.
9) Wicken mit 4 Fudern überdüngt.
10) Roggen.
11) Hafer.

| Schläge. | Morgenzahl. | Arbeiten. | Frühjahrsperiode von 64 Arbeitstagen. Ein Pferd. | Ein Wechselochse. | Männl. Handtage. | Weibl. Handtage. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| I. | $109^{1}/_{11}$ | Brachschlag im vorhergehenden Herbst tief zu pflügen à $1^{1}/_{2}$ Morgen . . . . . . | — | — | — | — |
| | | Zu eggen à 16 Morgen . . . . . . . . | — | — | — | — |
| | | à 10 Fuder Dünger per Morgen $1090^{10}/_{11}$ Fuder Dünger aufzufahren, täglich 8 Fuder | — | — | — | — |
| | | Zum Laden pro Gespann $^{1}/_{2}$ Mann, 1 Weib | — | — | — | — |
| | | Zum Breiten per Morgen 1 Mann . . . | — | — | $109^{1}/_{11}$ | — |
| | | Zum 2tenmal den Brachschlag umzupflügen $2^{1}/_{8}$ Mrg. p. Tag, und zu eggen à 16 Mrg. | $27^{3}/_{11}$ | $93^{6}/_{11}$ | $46^{8}/_{11}$ | — |
| | $49^{1}/_{11}$ | Zum 3tenmal zum Einlegen der Kartoffeln zu pflügen à $2^{1}/_{2}$ Morgen . . . . . | — | $39^{3}/_{11}$ | $19^{7}/_{11}$ | — |
| | | Die Kartoffeln einzulegen p. Mrg. $2^{1}/_{2}$ Weiber | — | — | — | $122^{6}/_{11}$ |
| | | Zu eggen à 18 Morgen, das Viergespann . | $10^{10}/_{11}$ | — | — | — |
| | | Mit dem Exstirpator zu überziehen à 18 Morgen auf 4 Pferde . . . . . . . | — | — | — | — |
| | | Lang zu eggen à 24 Morgen . . . . . | — | — | — | — |
| | | Dreimal die Kartoffeln mit Pferdeschaufel und Hacke zu bearbeiten, 1 Pferd und $1^{1}/_{2}$ Mann täglich 6 Morgen . . . | — | — | — | — |
| | | Die Kartoffeln aufzunehmen per Morgen 1 Mann, 8 Weiber . . . . . . . . | — | — | — | — |
| | | Diese abzufahren auf 4 Morgen 1 Gespann und 1 Tagelöhner . . . . . . . . | — | — | — | — |
| | 60 | Zu Rotabaga zum 3tenmal zu pflügen à $2^{1}/_{2}$ M. | — | 48 | 24 | — |
| | | Zu eggen à 18 Morgen . . . . . . . | $13^{4}/_{11}$ | — | — | — |
| | | Mit dem Marqueur zu überziehen; 2 Mann, 1 Pferd bestreiten 20 Morgen . . . . | 3 | — | 6 | — |
| | | Rotabaga-Samen mit dem Rübendriller zu drillen 1 Mann 6 Morgen . . . . . | — | — | 10 | — |
| | | Die zu dicht stehenden Pflanzen mit den Hacken der großen Drillmaschine zu lichten, 1 Pferd, $1^{1}/_{2}$ Mann à 12 Morgen . . . . . | — | — | — | — |
| | 60 | Rotabaga zweimal mit der Pferdeschaufel zu beschaufeln, 1 Pferd, $1^{1}/_{2}$ Mann à 6 Mrg. | — | — | — | — |
| | | Aufzunehmen p. Morgen $^{1}/_{2}$ Mann u. 4 Weiber | — | — | — | — |
| | | Abzufahren per Morgen 1 Gespann, 1 Mann auf 2 Morgen . . . . . . . . . | — | — | — | — |
| II. | $109^{1}/_{11}$ | Den Brachschlag zur Gerste zu pflügen à $1^{3}/_{4}$ M. | — | — | — | — |
| | | Lang zu eggen à 20 Morgen . . . . . | — | — | — | — |
| | | Die Saat mit dem kleinen Exstirpator unterzubringen 2 Pferde 10 Morgen . . . . | $21^{9}/_{11}$ | — | $16^{4}/_{11}$ | — |
| | | Lang zu eggen à 24 Morgen . . . . . | $18^{2}/_{11}$ | — | — | — |
| | | Im Frühjahr mit dem Exstirpator überzuziehen à 18 Morgen 4 Pferde . . . . | $24^{3}/_{11}$ | — | $6^{1}/_{11}$ | — |
| | | Latus | $118^{9}/_{11}$ | $180^{9}/_{11}$ | $237^{10}/_{11}$ | $122^{6}/_{11}$ |

| Sommerperiode von 80 Arbeitstagen. | | | | Herbstperiode von 76 Arbeitstagen. | | | | Winterperiode von 80 Arbeitstagen. | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ein Pferd. | Ein Wechselochse. | Männl. Handtage. | Weibl. Handtage. | Ein Pferd. | Ein Wechselochse. | Männl. Handtage. | Weibl. Handtage. | Ein Pferd. | Ein Wechselochse. | Männl. Handtage. | Weibl. Handtage. |
| — | — | — | — | 145 5/11 | — | 36 4/11 | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | 27 3/11 | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | 545 5/11 | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 68 2/11 | 136 4/11 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 10 10/11 | — | 2 8/11 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 8 2/11 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 24 6/11 | — | 36 9/11 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | 49 1/11 | 392 8/11 | — | — | — | — |
| — | — | — | — | 49 1/11 | — | 12 8/11 | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 5 | — | 7 6/11 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 20 | — | 25 | — | — | — | 30 | 240 | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | 120 | — | 30 | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | 124 6/11 | 62 3/11 | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | 21 9/11 | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 68 7/11 | — | 72 1/11 | — | 363 7/11 | 124 6/11 | 220 | 632 8/11 | 545 5/11 | — | 68 2/11 | 136 4/11 |

| Schläge. | Morgenzahl. | Arbeiten. | Frühjahrsperiode von 64 Arbeitstagen. | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Ein Pferd. | Ein Wechselochse. | Männl. Handtage. | Weibl. Handtage. |
| | | Transport | 118 9/11 | 180 9/11 | 287 10/11 | 122 8/11 |
| | | Lang zu eggen à 24 Morgen . . . . . | 18 2/11 | — | — | — |
| | | Den Kleesamen unterzuwalzen à 18 Morgen | 12 1/11 | — | 3 | — |
| III. | 109 1/11 | Im Frühjahr den Klee überzueggen à 16 Mrg. | 27 3/11 | — | — | — |
| IV. | 109 1/11 | Im Winter mit Jauche zu befahren, 2 Pferde, 1 1/2 Mann 1 Morgen . . . . . . . | — | — | — | — |
| V. | 109 1/11 | Nach dem ersten Schnitt die Kleestoppel mit dem Schnittpfluge umzubrechen à 1 1/2 Mrg. | — | — | — | — |
| | | Zu eggen à 16 Morgen . . . . . . . | — | — | — | — |
| | | à Morgen 6 Fuder Dünger = 654 6/11 Fuder aufzufahren, à 10 Fuder täglich . . . | — | — | — | — |
| | | Zu laden pro Gespann 1/2 Mann, 1 Weib | — | — | — | — |
| | | Zum Breiten per Morgen 1 Mann . . . | — | — | — | — |
| | | Den Dünger flach unterzupflügen 2 1/2 Mrg. | — | — | — | — |
| | | Einzueggen à 18 Morgen . . . . . . | — | — | — | — |
| | | Mit dem Marqueur zu überziehen à 20 Mrg. | — | — | — | — |
| | 109 1/11 | Den Raps mit dem kleinen Rübenbriller zu brillen, 1 Mann 6 Morgen . . . . . | — | — | — | — |
| | | Einzuwalzen à 18 Morgen . . . . . | — | — | — | — |
| | | Nach dem Auflaufen übergeeggt à 18 Morgen | — | — | — | — |
| | | Im Herbst mit der Pferdehacke angehäufelt, 1 Pferd, 1 1/2 Mann 6 Morgen. . . . | — | — | — | — |
| | | Im Frühjahr und Anfangs Sommer zweimal behäufelt . . . . . . . . . . | 18 2/11 | — | 22 8/11 | — |
| VI. | 109 1/11 | Das Rapsfeld zum Weizen umgebrochen 2 1/2 Morgen . . . . . . . . . . . . | — | — | — | — |
| | | Zu eggen à 16 Morgen . . . . . . . | — | — | — | — |
| | | Mit dem kleinen Exstirpator die Saat unterzubringen, 2 Pferde 10 Morgen . . . | — | — | — | — |
| | | Zu eggen à 16 Morgen . . . . . . . | — | — | — | — |
| | | Im Frühjahr zu übereggen à 16 Morgen . | 27 3/11 | — | — | — |
| VII. | 109 1/11 | Zu Erbsen gepflügt à 2 1/3 Morgen . . . | — | 93 6/11 | 46 8/11 | — |
| | | Zu eggen à 12 Morgen . . . . . . . | 36 4/11 | — | — | — |
| | | Per Morgen 5 Fuder Dünger, 545 5/11 Fuder aufzufahren à 12 Fuder . . . . . . | 181 9/11 | — | — | — |
| | | Zu laden per Gespann 1/2 Mann, 1 Weib . | — | — | 22 8/11 | 45 5/11 |
| | | Zu breiten per Morgen 1 Mann . . . . | — | — | 109 1/11 | — |
| VIII. | 109 1/11 | Zu Roggen die Erbsstoppel zu pflügen, 2 1/2 Mrg. | — | — | — | — |
| | | Zu eggen à 18 Morgen . . . . . . . | — | — | — | — |
| | | Die Saat mit dem kleinen Exstirpator unterzubringen à 10 Morgen . . . . . . | — | — | — | — |
| | | Einzueggen à 18 Morgen . . . . . . | — | — | — | — |
| | | Im Frühjahr überzueggen à 16 Morgen . | 27 3/11 | — | — | — |
| | | Latus | 467 3/11 | 274 4/11 | 442 2/11 | 168 2/11 |

| Sommerperiode von 80 Arbeitstagen. | | | | Herbstperiode von 76 Arbeitstagen. | | | | Winterperiode von 80 Arbeitstagen. | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ein Pferd. | Ein Wechselochse. | Männl. Handtage. | Weibl. Handtage. | Ein Pferd. | Ein Wechselochse. | Männl. Handtage. | Weibl. Handtage. | Ein Pferd. | Ein Wechselochse. | Männl. Handtage. | Weibl. Handtage. |
| $68^7/_{11}$ | — | $72^1/_{11}$ | — | $363^7/_{11}$ | $124^6/_{11}$ | 220 | $632^8/_{11}$ | $545^5/_{11}$ | — | $68^2/_{11}$ | $136^4/_{11}$ |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | $38^2/_{11}$ | 180 | $99^6/_{11}$ | — |
| — | $145^5/_{11}$ | $72^8/_{11}$ | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| $27^3/_{11}$ | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | $261^9/_{11}$ | $65^5/_{11}$ | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | $32^4/_{11}$ | $65^5/_{11}$ | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | $109^3/_{11}$ | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| $17^3/_{11}$ | 60 | $34^1/_{11}$ | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| $24^3/_{11}$ | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| $5^5/_{11}$ | — | $10^{10}/_{11}$ | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | $18^2/_{11}$ | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| $12^1/_{11}$ | — | 3 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | $24^3/_{11}$ | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | $18^2/_{11}$ | — | $22^8/_{11}$ | — | — | — | — | — |
| $18^2/_{11}$ | — | $22^8/_{11}$ | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | $96^{10}/_{11}$ | $48^5/_{11}$ | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | $27^3/_{11}$ | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | $21^9/_{11}$ | — | $16^4/_{11}$ | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | $27^3/_{11}$ | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | $87^3/_{11}$ | $43^7/_{11}$ | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | $24^3/_{11}$ | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | $21^9/_{11}$ | — | $16^4/_{11}$ | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | $24^3/_{11}$ | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| $137^2/_{11}$ | $467^8/_{11}$ | $440^9/_{11}$ | $65^5/_{11}$ | $552^9/_{11}$ | $308^8/_{11}$ | $367^6/_{11}$ | $632^8/_{11}$ | $583^7/_{11}$ | 180 | $167^8/_{11}$ | $136^4/_{11}$ |

| Schläge. | Morgenzahl. | Arbeiten. | Frühjahrsperiode von 64 Arbeitstagen. Ein Pferd. | Ein Wechselochse. | Männl. Handtage. | Weibl. Handtage. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Transport | $467\frac{8}{11}$ | $274\frac{4}{11}$ | $442\frac{2}{11}$ | $168\frac{2}{11}$ |
| IX. | $109\frac{1}{11}$ | Roggenstoppel zu Wicken zu pflügen à $2\frac{1}{3}$ Mrg. | — | $93\frac{6}{11}$ | $46\frac{9}{11}$ | — |
| | | Zu eggen à 12 Morgen . . . . . . | $36\frac{4}{11}$ | — | — | — |
| | | Mit 4 Fudern zu überdüngen $436\frac{4}{11}$ Fuder, 12 Fuder täglich aufzufahren . . . . | $145\frac{5}{11}$ | — | — | — |
| | | Aufzuladen pro Gespann ½ Mann und 1 Weib | — | — | $18\frac{2}{11}$ | $36\frac{4}{11}$ |
| | | Zu breiten per Morgen 1 Mann . . . | — | — | $109\frac{1}{11}$ | — |
| X. | $109\frac{1}{11}$ | Zur Winterung zu pflügen à $2\frac{1}{2}$ Morgen | — | — | — | — |
| | | Zu eggen à 18 Morgen | — | — | — | — |
| | | Die Saat mit dem kleinen Exstirpator unterzubringen à 10 Morgen . . . . . . | — | — | — | — |
| | | Zu eggen à 18 Morgen . . . . . . | — | — | — | — |
| | | Im Frühjahr die junge Saat zu eggen à 16 Morgen . . . . . . . . . . | $27\frac{3}{11}$ | — | — | — |
| XI. | $109\frac{1}{11}$ | Im Herbst zum Hafer umzubrechen à 2 Mrg. | — | — | — | — |
| | | Zu eggen à 12 Morgen . . . . . . | — | — | — | — |
| | | Im Frühjahr die Saat mit dem kleinen Exstirpator unterzubringen à 10 Morgen | $21\frac{9}{11}$ | — | $16\frac{4}{11}$ | — |
| | | Einzueggen à 18 Morgen . . . . . . | $24\frac{3}{11}$ | — | — | — |
| | | Wasserfurchen und Abzugsgräben aufzuräumen auf 2 Morgen 1 Mann . . . | — | — | 150 | — |
| | | 150 Fuder Dünger im Winter auf die Wiese gefahren, 8 Fuder täglich . . . . . | — | — | — | — |
| | | Zu laden, auf das Gespann ½ Mann, 1 Weib | — | — | — | — |
| | | Zu breiten à Morgen ¼ Mann . . . . | — | — | — | — |
| | 150 | Wiese zu mähen à $1\frac{1}{2}$ Morgen . . . . | — | — | — | — |
| | | Heu zu werben à $1\frac{1}{2}$ Morgen, 1 Weib . | — | — | — | — |
| | | $62\frac{1}{2}$ Fuder Heu einzufahren, täglich 7 Fuder | — | — | — | — |
| | | Zu laden per Gespann täglich 1 Mann und 1 Weib . . . . . . . . . . . | — | — | — | — |
| | | Zu tassen und einzulegen täglich 1 Mann, 4 Weiber . . . . . . . . . . . | — | — | — | — |
| | $219\frac{2}{11}$ | Klee zu mähen à 2 Morgen . . . . . | — | — | — | — |
| | | Zu werben à 4 Morgen, 1 Weib . . . | — | — | — | — |
| | | $145\frac{5}{11}$ Fuder einzufahren, täglich 8 Fuder | — | — | — | — |
| | | Zu laden per Gespann 1 Mann und 1 Weib | — | — | — | — |
| | | Zu tassen, täglich 1 Mann, 4 Weiber . . | — | — | — | — |
| | 90 | Grüne Wicken zu mähen à $1\frac{1}{2}$ Morgen . | — | — | — | — |
| | | Zu werben à 2 Morgen, 1 Weib . . . | — | — | — | — |
| | | 75 Fuder einzufahren à 9 Fuder täglich . | — | — | — | — |
| | | Zum Laden per Gespann 1 Mann, 1 Weib | — | — | — | — |
| | | Zu tassen täglich 1 Mann, 4 Weiber . . | — | — | — | — |
| | $327\frac{3}{11}$ | Winterung zu mähen per Sense $2\frac{1}{2}$ Morg. | — | — | — | — |
| | | Zu sammeln u. zu binden à 2 Morg. 1 Weib | — | — | — | — |
| | | Latus | $722\frac{5}{11}$ | $367\frac{10}{11}$ | $782\frac{7}{11}$ | $204\frac{6}{11}$ |

| Sommerperiode von 80 Arbeitstagen. | | | | Herbstperiode von 76 Arbeitstagen. | | | | Winterperiode von 80 Arbeitstagen. | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ein Pferd. | Ein Wechselochse. | Männl. Handtage. | Weibl. Handtage. | Ein Pferd. | Ein Wechselochse. | Männl. Handtage. | Weibl. Handtage. | Ein Pferd. | Ein Wechselochse. | Männl. Handtage. | Weibl. Handtage. |
| $173^{3}/_{11}$ | $467^{3}/_{11}$ | $440^{9}/_{11}$ | $65^{5}/_{11}$ | $552^{9}/_{11}$ | $308^{8}/_{11}$ | $367^{6}/_{11}$ | $632^{8}/_{11}$ | $583^{7}/_{11}$ | 180 | $167^{8}/_{11}$ | $136^{4}/_{11}$ |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | $87^{3}/_{11}$ | $43^{7}/_{11}$ | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | $24^{8}/_{11}$ | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | $21^{9}/_{11}$ | — | $16^{4}/_{11}$ | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | $24^{8}/_{11}$ | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | $59^{1}/_{11}$ | 50 | $39^{9}/_{11}$ | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | $36^{4}/_{11}$ | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | 250 | — | — | — | 200 | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | 75 | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | $9^{4}/_{11}$ | $18^{8}/_{11}$ |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | $27^{6}/_{11}$ | — |
| — | — | 100 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | 100 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 36 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | 9 | 9 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | $2^{8}/_{11}$ | 9 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | $109^{1}/_{11}$ | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | $54^{6}/_{11}$ | — | — | — | — | — | — | — | — |
| $72^{6}/_{11}$ | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | $18^{2}/_{11}$ | $18^{2}/_{11}$ | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | $4^{6}/_{11}$ | $18^{2}/_{11}$ | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | 60 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | 60 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| $33^{4}/_{11}$ | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | $8^{4}/_{11}$ | $8^{4}/_{11}$ | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | $2^{1}/_{11}$ | $8^{4}/_{11}$ | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | $130^{10}/_{11}$ | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | $163^{7}/_{11}$ | — | — | — | — | — | — | — | — |
| $315^{3}/_{11}$ | $467^{3}/_{11}$ | $885^{3}/_{11}$ | $514^{8}/_{11}$ | $718^{7}/_{11}$ | 446 | $717^{4}/_{11}$ | $632^{8}/_{11}$ | $658^{7}/_{11}$ | 180 | $404^{7}/_{11}$ | $155^{1}/_{11}$ |

| Schläge. | Morgenzahl. | Arbeiten. | Frühjahrsperiode von 64 Arbeitstagen. Ein Pferd. | Ein Wechselochse. | Männl. Handtage. | Weibl. Handtage. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Transport | $722^{5}/_{11}$ | $367^{10}/_{11}$ | $782^{7}/_{11}$ | $204^{6}/_{11}$ |
| | | Einzufahren per Gespann das Getreide von 18 Morgen, 1 Lader, 1 Nachharker . . | — | — | — | — |
| | | Zu tassen 2 Mann, 8 Weiber täglich . . | — | — | — | — |
| | $218^{2}/_{11}$ | Sommerung zu mähen per Sense 3 Morgen, zu binden 3 Morgen 1 Weib . . . . | — | — | — | — |
| | | Einzufahren à 20 Morgen, per Gespann 1 Lader, 1 Nachharker . . . . . . . | — | — | — | — |
| | | Zu tassen 2 Mann, 8 Weiber täglich . . | — | — | — | — |
| | $128^{2}/_{11}$ | Erbsen und Wicken zu mähen p. Sense $1^{1}/_{2}$ M. | — | — | — | — |
| | | Einzufahren täglich 9 Morgen, per Gespann 1 Lader, 1 Nachharker . . . . . . | — | — | — | — |
| | | Zu tassen 2 Mann, 8 Weiber täglich . . | — | — | — | — |
| | $109^{1}/_{11}$ | Roggen anzumähen und abzureffen à 2 Morgen 1 Mann, 1 Weib . . . . . . | — | — | — | — |
| | | Auf dem Felde abzudreschen per Morgen 2 Drescher, 2 Zuträger . . . . . . . . | — | — | — | — |
| | | Einzufahren per Gespann 9 Morgen, 1 Lader, 3 Nachharkerinnen . . . . . . | — | — | — | — |
| | | Zu tassen täglich 1 Mann, 4 Weiber . . | — | — | — | — |
| | 150 | Grummet zu mähen und zu werben à $1^{1}/_{2}$ Morgen 1 Mann, 1 Weib . . . . . | — | — | — | — |
| | | $31^{1}/_{4}$ Fuder einzufahren, à 7 Fuder täglich per Gespann, 1 Lader, 1 Nachharker . . | — | — | — | — |
| | | Zu tassen täglich 1 Mann, 4 Weiber . . | — | — | — | — |
| | $109^{1}/_{11}$ | Klee-Nachmahdt zu mähen und zu werben per Sense 2 Morgen, $^{1}/_{2}$ Weib . . . . . | — | — | — | — |
| | | $36^{4}/_{11}$ Fuder einzufahren, 7 Fuder täglich per Gespann, 1 Lader, 1 Nachharker . . | — | — | — | — |
| | | Zu tassen täglich 1 Mann, 4 Weiber . . | — | — | — | — |
| | | Das Verfahren des Getreides auf 3 Meilen, 2 Tagereisen $1517^{1}/_{11}$ Pferd . . . . . | $117^{1}/_{11}$ | — | — | — |
| | | Holzfuhren, Meliorations-, Stadt- und andere Fuhren, und täglich noch 1 Tagelöhner extra | $184^{5}/_{11}$ | — | 64 | — |
| | | Summa | 1024 | $367^{10}/_{11}$ | $846^{7}/_{11}$ | $204^{6}/_{11}$ |

| Sommerperiode von 80 Arbeitstagen. | | | | Herbstperiode von 76 Arbeitstagen. | | | | Winterperiode von 80 Arbeitstagen. | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ein Pferd. | Ein Wechselochse. | Männl. Handtage. | Weibl. Handtage. | Ein Pferd. | Ein Wechselochse. | Männl. Handtage. | Weibl. Handtage. | Ein Pferd. | Ein Wechselochse. | Männl. Handtage. | Weibl. Handtage. |
| $315^{3}/_{11}$ | $467^{3}/_{11}$ | $885^{8}/_{11}$ | $514^{8}/_{11}$ | $718^{7}/_{11}$ | 446 | $717^{4}/_{11}$ | $632^{8}/_{11}$ | $658^{7}/_{11}$ | 180 | $404^{7}/_{11}$ | $155^{1}/_{11}$ |
| $130^{10}/_{11}$ | — | $32^{8}/_{11}$ | $32^{8}/_{11}$ | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | $16^{4}/_{11}$ | $65^{5}/_{11}$ | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | $72^{8}/_{11}$ | $72^{8}/_{11}$ | — | — | — | — | — | — | — | — |
| $43^{7}/_{11}$ | — | $10^{10}/_{11}$ | $10^{10}/_{11}$ | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | $5^{5}/_{11}$ | $21^{9}/_{11}$ | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | $85^{5}/_{11}$ | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 57 | — | $14^{3}/_{11}$ | $14^{3}/_{11}$ | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | $7^{1}/_{11}$ | $28^{6}/_{11}$ | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | $54^{6}/_{11}$ | $54^{6}/_{11}$ | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | $218^{2}/_{11}$ | $218^{2}/_{11}$ | — | — | — | — | — | — | — | — |
| $48^{5}/_{11}$ | — | $12^{1}/_{11}$ | $12^{1}/_{11}$ | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | 3 | $12^{1}/_{11}$ | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | 100 | 100 | — | — | — | — |
| 1 | — | — | — | 18 | — | $4^{6}/_{11}$ | $4^{6}/_{11}$ | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | $1^{2}/_{11}$ | $4^{6}/_{11}$ | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | $54^{6}/_{11}$ | $27^{3}/_{11}$ | — | — | — | — |
| — | — | — | — | $20^{8}/_{11}$ | — | $5^{2}/_{11}$ | $5^{2}/_{11}$ | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | $1^{3}/_{11}$ | $5^{2}/_{11}$ | — | — | — | — |
| 550 | — | — | — | 350 | — | — | — | 500 | — | — | — |
| $134^{8}/_{11}$ | — | 80 | — | $108^{4}/_{11}$ | — | 76 | — | $121^{4}/_{11}$ | — | 80 | — |
| 1281 | $467^{3}/_{11}$ | $1498^{1}/_{11}$ | $1058^{1}/_{11}$ | $1215^{8}/_{11}$ | 446 | $960^{1}/_{11}$ | $779^{5}/_{11}$ | 1280 | 180 | $484^{7}/_{11}$ | $155^{1}/_{11}$ |

## Berechnung des zu verfahrenden Getreides.

| | Raps. | | Weizen. | | Roggen. | | Erbsen. | | Wicken. | | Gerste. | | Hafer. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Schfl. | Mtz. | Schfl. | Mtz. | Schfl. | Mtz. | Schfl. | Mtz. | Schfl. | Mtz. | Schfl. | Mtz. | Schfl. | Mtz. |
| Der Totalertrag nach der Tabelle ist | 1090 | $14^6/_{11}$ | 1090 | $14^6/_{11}$ | 2072 | $11^7/_{11}$ | 654 | $8^8/_{11}$ | 114 | $8^8/_{11}$ | 1309 | $1^5/_{11}$ | 981 | $13^1/_{11}$ |
| Hiervon ist abzuziehen: | | | | | | | | | | | | | | |
| Die Einsaat | 6 | $14^6/_{11}$ | 122 | $11^7/_{11}$ | 243 | $7^3/_{11}$ | 122 | $11^7/_{11}$ | 109 | $1^5/_6$ | 122 | $11^7/_{11}$ | 150 | — |
| Drescherlohn | — | — | 68 | $2^{10}/_{11}$ | 129 | $8^6/_{11}$ | 40 | $14^6/_{11}$ | 7 | $2^6/_{11}$ | 81 | $13^1/_{11}$ | 61 | $5^7/_{11}$ |
| 17 Personen à 12 Scheffel Roggen, $^1/_2$ Scheffel Weizen, $^3/_4$ Scheffel Erbsen und Gerste . . | — | — | 8 | 12 | 204 | — | 12 | 12 | — | — | 12 | 12 | — | — |
| 17 Pferde à 3 Metzen Hafer täglich . . . | — | — | — | — | 214 | $13^4/_{11}$ | — | — | — | — | — | — | 770 | $7^8/_{11}$ |
| | 6 | $14^6/_{11}$ | 199 | $10^6/_{11}$ | 791 | $13^2/_{11}$ | 176 | $6^2/_{11}$ | 116 | 4 | 217 | $4^8/_{11}$ | 981 | $13^1/_{11}$ |
| Bleibt zu verfahren . . | 1084 | — | 891 | 4 | 1280 | $14^5/_{11}$ | 478 | $2^6/_{11}$ | minus 1 | $11^3/_4$ | 1091 | $12^8/_{11}$ | — | — |

Dies erfordert an Pferden auf eine Reise von 2 Tagen:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1084 | Scheffel | Raps, | das vierspännige Fuder ladet | 24 | Scheffel . | $361^1/_3$ | Pferdetage. |
| 891 | „ | Weizen, | „ „ „ „ | 24 | „ . | 267 | „ |
| 1280 | „ | Roggen, | „ „ „ „ | 24 | „ . | $426^2/_3$ | „ |
| 478 | „ | Erbsen, | „ „ „ „ | 24 | „ . | $159^1/_3$ | „ |
| 1091 | „ | Gerste, | „ „ „ „ | 32 | „ . | $272^3/_4$ | „ |
| | | | | | | $1517^1/_{12}$ | Pferdetage. |

# Direktion der Wirthschaft.

## § 201.

Die Direktion der Wirthschaft steht in so naher Verbindung mit der Arbeit, daß wir sie unmittelbar nach derselben erwägen.

Dirigiren heißt, jedes Maß und jede Art von Kräften in die ihnen möglichste, zweckmäßigste und nachhaltigste Thätigkeit zu bringen.

Wir haben hierüber bereits in den §§ 151 bis 159 im Allgemeinen, bei der Berechnung der landwirthschaftlichen Arbeiten, geredet, und werden das Speziellere bei der Lehre von der Bearbeitung des Bodens betrachten. Es bleibt also hier nur übrig, von denjenigen Personen zu reden, welchen die Leitung der Arbeiten in verschiedenen Abstufungen übertragen wird, und von den Rücksichten und Maximen, welche dabei zu beobachten sind.

Vergleiche zu diesem Abschnitt „Die Wirthschaftsdirektion des Landgutes" von Prof. Dr. Thaer-Gießen. Zweite Auflage, in der Thaer-Bibliothek. Berlin 1877 bei Wiegandt, Hempel & Parey.

## § 202.

### Der Wirthschaftsdirektor sei unbeschränkt.

Die erste Person, von der Alles abhängig ist oder sein soll, auf welche dann aber auch die ganze Verantwortlichkeit fällt, nennen wir den Wirthschaftsdirektor. Er kann selbst Eigenthümer der Wirthschaft oder ein Anderer sein, der dann aber, in so fern es auf die Direktion der Wirthschaft ankommt, ganz in dessen Stelle treten, von allen ihm Untergebenen so betrachtet werden, und sich selbst so betrachten muß.

Im letztern Falle ist sein Geschäft immer weit schwieriger, als im erstern. Dort ist er nur sich selbst und seinem Verstande für seine Unternehmungen verantwortlich; hier aber auch dem Eigenthümer oder dem, der ihn an seine Stelle gesetzt hat. Im zweiten Falle ist er verpflichtet, nicht nur nach dem mit dem Eigenthümer verabredeten Plane zu verfahren, sondern diesem auch mehrentheils ein sicheres, bestimmtes disponibles Einkommen aus dem Gute jährlich zu bewirken; wogegen es ihm als Eigenthümer frei steht, dieses auf ein Jahr oder länger ganz oder zum Theil aufzuopfern oder vielmehr im Gute zu belegen.

Weiter aber darf die Beschränkung seiner freien Thätigkeit nicht gehen, wenn er nicht aufhören soll, Direktor der Wirthschaft zu sein, und mithin von der Verantwortlichkeit für den Erfolg freigesprochen zu werden.

Will der Eigenthümer, der die ganze Direktion einem Andern übertragen hat, mehr thun, als nachsehen, ob der verabredete Plan ausgeführt werde, und ob der Direktor im Allgemeinen seine Pflichten erfülle; will er sich in die Ausführung selbst mischen, und in derselben auch nur das Mindeste abändern: so hört der Direktor auf, dieses selbstständig zu sein, und bleibt dann bloß untergeordneter Gehilfe des Eigenthümers.

Diesen nenne ich Aufseher oder Inspektor; jenem freihandelnden Dirigenten der Wirthschaft gebührt eher der Name Verwalter oder Administrator, ob man gleich mit jenem Titel einen höhern Rang als mit diesem verbunden glaubt.

Ihm kann dann aber auch nichts weiter, als die gelungene oder mißlungene Ausführung jedes einzelnen vom Principal ihm überlassenen Geschäftes, durchaus nicht der Erfolg im Ganzen beigemessen werden. Zwei Direktoren dürfen in einem von einem Punkte ausgehenden, und in einem Punkte sich konzentrirenden Geschäfte nicht sein, oder es entsteht unvermeidlich die nachtheiligste Unordnung und Verwirrung daraus; es sei denn, daß sie in jedem speziellen Akte der Direktion ihr Urtheil und ihren Willen vollkommen vereinigten, das Wort des einen den Sinn

des andern vollständig ausspräche, oder beide sich desselben Worts bedienten. Dieses aber ist bei den mannigfaltigen Zufälligkeiten, die schleunige Abänderungen erfordern, wohl unmöglich, und die Erfahrung lehrt, daß, wenn unter so bewandten Umständen Wirthschaften bei einer fast stündlichen neuen Vereinigung der Direktoren bestehen, dennoch immer Fehler vorgehen, die unter einem andern Verhältnisse hätten vermieden werden können.

Horsky's Beschreibung seiner eigenen Wirthschaften, und „Ein Großgrundbesitz der Gegenwart“ von Guido Krafft sind zwei recht geeignete Schriften, um ein Bild der Entwickelung und Verwaltung eines größern Gutscomplexes zu geben. Aus letzterem sehr lesenswerthem Buch, der Beschreibung der Besitzungen des Fürsten Johann Adolph zu Schwarzenberg in Böhmen, weise ich nur auf folgende Thatsachen hin:

Die genannten Besitzungen (über 30 Quadratmeilen) liegen in zwei großen Komplexen; der südliche „obere“ Komplex umfaßt zwölf Domänen mit einem Flächeninhalt von 273792 österreichischen Joch (ein Joch = 0,5756 ha), im oberen Stromgebiet der Moldau gelegen, der nördliche „untere“ Komplex an Eger und Elbe acht Domainen mit einem Flächeninhalt von 35332 Joch. Von dem gesammten Areal werden 104362 Joch, d. i. 33,76 Procent durch Landwirthschaft genutzt; 58,87 Procent sind Forsten, 5,14 Procent liegen als Fischteiche und 2,23 Procent als Bergwerke, Torfstich u. dgl. — Von den landwirthschaftlich genutzten Gründen sind 11616 Joch in größern Meiereien verpachtet, 47828 Joch an Bauern (Zinsgereuter), und 44917 Joch sind in eigner landwirthschaftlicher Administration. — Der einzelnen Domäne steht ein „Direktor“ vor, ein Stellvertreter des Fürsten. Er führt die oberste Leitung aller zur Domäne gehörigen Verwaltungszweige. Gewöhnlich wird seine Wahl in der Weise getroffen, „daß er für den überwiegend vertretenen Betriebszweig zugleich eminenter Fachmann ist.“ Er verfaßt den Organisationsplan der Domäne und wacht über Ausführung desselben, redigirt die Jahresvoranschläge, approbirt alle Ausgaben und Einnahmen, führt den Vorsitz in den abzuhaltenden Wirthschaftsconferenzen mit seinen untergebenen Beamten, überwacht das Stiftungswesen, leitet die Verpachtungen und dgl. Der Direktor steht unter dem „Wirthschafts-Rathe“ d. i. die leitende Persönlichkeit einer ganzen Domänengruppe. Der gesammte Besitz wird mitsammt noch andern Fürstlich Schwarzenbergischen Besitzungen von einer in Wien befindlichen „Centralkanzlei“ aus geleitet.

Unter dem Direktor stehen eine Anzahl ausführender Organe für jeden Verwaltungszweig oder Bestandtheil einer Domäne. Die Zahl dieser Bestandtheile ist nach Größe und Beschaffenheit der Domänen sehr wechselnd. Landwirthschaft, Weinbau; Teichwirthschaft; Forstwirthschaft, Holzschwemmen, Schneidemühlen; Mahlmühlen, Brauereien, Zuckerfabriken, Brennereien, Oelmühlen, Stärkefabriken; Bergbau, Kalkbrüche und -Oefen, Ziegeleien, Drainröhren- und Thonwaarenfabriken; Torfstiche; Bergbau und Hüttenbetrieb; Parkanlagen, Schlösser; chemische Versuchsstation; ferner alle direkte Zinsungen und Lasten. — Einzelne Zweige sind wieder für mehrere Domänen in einer Hand concentrirt, z. B. haben die Rindviehzucht und die Schafzucht besondere Direktoren, welchen die Züchtungsgrundsätze und deren Handhabung überlassen ist. — Außerdem existirt ein Baudirektor für den ganzen Besitz, welcher außer den eigentlichen Bauten noch die kulturtechnischen Unternehmungen begutachtet. Jede größere Domäne hat eine eigene Baukanzlei mit einem Baumeister als Vorstand und einem Kulturingenieur als Assistenten. Die Forstverwaltung gliedert sich in Forstämter, Oberförstereien und Revierförstereien; der Bergbau untersteht einer „Berginspektion“ mit einer Anzahl Lokalverwaltern und Obersteigern. Die speziell landwirthschaftliche Administration gliedert sich in Oberverwalter, Guts- oder Hofverwalter (Inspektoren), Schaffner (Maier), Oberdrescher, Schafmeister, Baumgärtner u. s. w.

Recht der Auswahl und Ernennung der einzelnen Beamten behält sich der Fürst selbst vor. Es bestand von 1801 bis 1850 ein fürstliches land- und forstwirthschaftliches Institut auf der Domäne Krumau; jetzt wird durch Stipendien den Söhnen der Beamten Gelegenheit gegeben, sich wissenschaftlich für ihre Laufbahn vorzubilden.

Das Gehalt der Beamten ist theils ein festes, beginnend mit etwa 300 Gulden und aufsteigend bis über 2000 Gulden; außerdem erhalten sie ihrem Range gemäße Deputate an Korn, Butter, Bier, Brennmaterial, freie Wohnung und eine Tantième vom Ertrage, welche oft bis zu der Höhe des baaren Gehaltes sich steigert. Außerdem ist ein sehr bedeutender Pensionsfond vorhanden. „Die Pensionsfähigkeit jedes definitiv Angestellten beginnt bei eintretender Dienstunfähigkeit nach fünfjähriger Dienstdauer mit $1/8$ des fixen Gehaltes, und steigt von je fünf zu fünf Dienstjahren um je weitere Achtel, so zwar, daß mit dem vierzigsten Dienstjahre der Genuß einer vollen Pension eintritt.“ Auch für Wittwen und Waisen besteht eine sogenannte „Bruderlade“.

## § 203.
## Beschränkte Lage desselben ist fehlerhaft.

Wenn ein beständig oder von Zeit zu Zeit abwesender Eigenthümer, der die Sache versteht oder zu verstehen glaubt, die Ausführung der Geschäfte nach seiner Vorschrift einem Andern überträgt, so kann dieser keineswegs als Direktor der Wirthschaft angesehen, noch der Erfolg im Allgemeinen ihm beigemessen werden. Es ist in einem solchen Falle für beide Theile sehr wichtig, daß sie das Verhältniß, worin sie zu einander und zu der Wirthschaft stehen, genau und individuell für diesen Fall bestimmen. Vom Aufseher oder Inspektor kann alsdann nur die möglich beste Ausführung einer von einem Andern gemachten Anordnung verlangt werden, keineswegs kann er aber für den Erfolg einstehen, weil die Anordnung selbst fehlerhaft gewesen sein, und den Grund des schlechten Erfolges in sich gehabt haben kann. Diese Lage hat ungemein große Schwierigkeiten für beide Theile, und wenn dabei nicht inniges persönliches Wohlwollen und liberale Nachsicht eintritt, so kann ein solches Verhältniß schwerlich bestehen. Zufälligkeiten machen oft die Ausführung auf die vorgeschriebene oder verabredete Weise unmöglich. Soll nun der Stellvertreter eine Abänderung, die von der Vorschrift mehr oder minder abweicht, — aber je mehr sie abweicht, den Zweck um so sicherer zu erreichen scheint — machen oder nicht? Diese Frage kann allein nach dem Grade des Zutrauens, welches der eigentliche Wirthschaftsdirektor auf ihn setzt, entschieden werden. Macht Jener nur die mindest mögliche, durch die Umstände nothwendig erforderte Abänderung, so thut er, was man nach strengem Rechte von ihm fordern kann. Er thut aber zum Vortheile des Ganzen vielleicht sehr wenig, und, vielleicht nach seiner eigenen Ueberzeugung, etwas wirklich Schädliches und Unrechtes, und müßte als selbständiger Mann ganz anders verfahren. Thäte er dieses aber, und der Zufall begünstigte dann seine getroffene, mehr als nothwendige Abänderung nicht, oder bemächtigte sich eine eigensinnige Laune seines Prinzipals, so setzte er sich allerdings Vorwürfen aus, die er bei der mindest möglichen Abweichung hätte vermeiden können.

Ein solches Verhältniß ist in der That so sehr delikat, daß man es höchst selten lange bestehend findet, ohne daß Uneinigkeit und Unzufriedenheit es häufig trübt, wo es dann nur durch gegenseitiges Bedürfniß noch fortdauernd erhalten wird, wobei aber in der Wirthschaft Alles schleppt und wackelt.

## § 204.

Noch schwieriger und verwickelter ist der Fall, wo ein Eigenthümer aus selbstgefühltem Mangel an Kenntnissen und Fähigkeit die Direktion der Wirthschaft einem Andern überträgt, zu dessen Kenntnissen und Talenten er wenigstens im Zeitpunkte der Uebertragung das vollkommenste Zutrauen haben mußte. Er kann zwar im Allgemeinen die Ueberzeugung beibehalten, daß sein Wirthschaftsdirektor die Sache weit besser, als er, verstehe; aber dennoch wird ihm die Vorstellung leicht kommen, oder vielleicht von Andern zugebracht werden, daß dieses oder jenes verbessert werden und dann einen größern Erfolg haben könne. Hier ist eine große Festigkeit des Charakters von beiden Seiten, zugleich mit einer sehr humanen Nachsicht nöthig, wenn die Sache bestehen, in Ordnung bleiben, und nicht in lauter Stückwerk zerfallen soll. Der Wirthschaftseigenthümer muß sich verständiger Weise sagen, daß sein Wirthschaftsdirektor die Sache nicht allein besser verstehe, sondern auch nach seinem besten Wissen ausführen wolle; weil es sonst thöricht von ihm gewesen wäre, ihn gewählt zu haben, oder, wenn er sich damals geirrt hätte, ihn beizubehalten. Aber er wird es doch oft nicht lassen können, seine Vorstellungen, daß dieses oder jenes besser gemacht werden könne, laut werden zu lassen. Dies ist eine Inkonsequenz, die man der menschlichen Schwäche verzeihen muß. Man findet sie allenthalben, z. B. bei dem Verhältnisse des Patienten zum Arzte. Jeder

Patient weiß, daß sein Arzt seine Krankheit und die Behandlung derselben besser verstehen müsse, als er selbst, weil er sonst der ärgste Thor wäre, ihn zum Arzt zu wählen und zu behalten; aber dennoch können es die Menschen selten lassen, bei ihrer oder nahe verwandter Personen Krankheit ihrem Arzte Vorschläge zu thun, wovon sie einen bessern Erfolg hoffen, als von den genommenen Maßregeln des Arztes. Es gehört hier so viel Humanität als Festigkeit von Seiten des Arztes, wie des Wirthschaftsdirektors dazu, solche Vorschläge anzuhören, so viel nöthig und nützlich zu beantworten, aber sich nicht irre machen zu lassen in dem, was man nach eigener Ueberzeugung für das Beste hält. Hat man es nun aber mit Menschen zu thun, die von so größerm Eigendünkel besessen sind, als sie weniger Kenntnisse und Ueberlegung haben, so wird man auf diesen Fall nur Undank einernten, und sie werden sich und Andern immer sagen, daß die Sache weit besser gegangen wäre, wenn man ihre Vorschläge oder — wie sie es in dem Verhältnisse eines Eigenthümers zum Wirthsschaftsdirektor denn wohl nennen — ihre Befehle befolgt hätte. Ein rechtlicher, seiner Sache gewisser und auf sich selbst bauender Mann wird solche Aeußerungen, wenn sie ihm selbst vorgetragen werden, kaltblütig und bescheiden, jedoch mit Würde beantworten, und darum nicht minder thätig und konsequent in seinem Geschäfte sein. Werden sie ihm aber durch einen Dritten zugebracht, so wird er Gerede Gerede sein lassen, und sich nicht darum bekümmern. Geht es aber bei diesem Verhältnisse so weit, daß der Eigenthümer in die Führung der Geschäfte wirklich eingreift, ungeachtet er dem Administrator das Ganze übertragen hat, Anordnungen macht und Befehle giebt an Unterverwalter oder Ackervoigte, so wird sich kein rechtlicher Mann dieses gefallen lassen, sondern sofort seinen Dienst niederlegen, wozu er dann, wenn er sich anders in dem Kontrakte gehörig vorgesehen hat, das völlige Recht besitzt.

## § 205.

### Eigenschaften eines Wirthschaftsdirektors.

Die Eigenschaften, welche der Direktor einer großen Wirthschaft besitzen muß, sind dieselben, die ich von jedem rationellen Landwirthe gefordert habe. Daß dazu noch eine vorzügliche Rechtschaffenheit und ein entschiedenes Uebergewicht des Pflichtgefühls über alle Regungen des Egoismus hinzukommen müsse, wenn die Wirthschaft nicht sein Eigenthum ist, versteht sich von selbst. Männer dieser Art sind selten, und konnten unter den bisherigen Verhältnissen und der Rohheit, worin sich das landwirthschaftliche Gewerbe befand, nicht häufig gebildet werden. Indessen giebt es solche, die sich, besonders durch Enthusiasmus für die Sache, dem sie lange jede persönliche Rücksicht aufopferten, zu einer Stufe seltener Vollkommenheit emporgeschwungen haben, und dennoch wegen des größern Wirkungskreises lieber die Administration großer Landgüter führen, als selbst eine kleinere Pachtung annehmen. Es ist zu bedauern, daß dagegen andere vorzügliche Subjekte, aus Neigung, eine eigenthümliche Wirthschaft zu besitzen, ihre Thätigkeit und Talente mehrentheils auf einen zu kleinen Wirkungskreis beschränkten, obwohl man ihnen dies keineswegs verdenken kann.

Daß Männer dieser Art so salarirt sein wollen und müssen, daß sie nicht nur mit derjenigen Bequemlichkeit leben können, welche Anstrengung des Geistes durchaus erfordert, sondern auch ihren Kindern eine gebildete Erziehung geben können, ist eine sehr gerechte Forderung, und wer mit ihrer Salarirung geizt, weil er nicht bedenkt, wie groß die Vortheile sind, die ein einsichtsvoller Mann ihm schaffen kann, der wird nie einen solchen erhalten.

## § 206.

### Salarirung desselben.

Die Art der Salarirung wird verschieden bestimmt. Man hat es mehrentheils für vortheilhaft gehalten, eine bestimmte Quote von dem reinen Ertrage

im Ganzen, oder aber von dem, was eine Wirthschaft über eine gewisse Anschlagssumme giebt, als Hauptsalarium zu bestimmen. Diese Einrichtung hat, von einer Seite betrachtet, sehr Vieles für sich, und fällt bei einem wirklich geschickten und rechtlichen Administrator mehrentheils zur Zufriedenheit beider Theile aus. Aber sie wird schwierig in Ansehung der Meliorationen. Diese vermindern immer den Kassenüberschuß, und wenn nach solchem nur die Quote bestimmt werden soll, so gereichen sie zum Nachtheile des Administrators, und er muß ein edeldenkender Mann sein, wenn er in der Hinsicht nicht manche unterläßt. Deshalb wird nun freilich über Meliorationen oft etwas Besonderes bestimmt, und die aus der Wirthschaftskasse darauf verwandten Kosten werden zum reinen Ertrage gezählt. Aber damit ist bei weitem noch nicht genug geschehen; denn die wichtigsten Meliorationen werden durch eine Aufopferung des Ertrages in den ersten Jahren und größere Anstrengung der Wirthschaftskräfte bewirkt, und dieses läßt sich sehr schwer evident nachweisen. Diese Schwierigkeit kann nur durch einen langen, vielleicht lebenslänglichen Kontrakt gehoben werden, wo der Administrator den auch auf ihn fallenden Theil des durch Aufopferungen in den ersten Jahren um so stärker für die Folge erhöheten Ertrages sich und der Wirthschaft aufspart. Einen solchen Kontrakt geht aber Niemand gern ein.

Ich gestehe deshalb, daß ich bestimmte Salarien vorziehe, wobei aber die Aussicht auf Gratifikation gegeben werden kann, wenn sich der Ertrag nach einer Reihe von Jahren nachhaltig vergrößert.

Für eine sehr unangemessene Einrichtung halte ich es, den obern Wirthschaftsbeamten Deputate von Viktualien zu ihrer Konsumtion zu geben, mit dem Rechte, das Uebrige zu verkaufen. Es kann vielleicht nichts mehr als dieses einen noch schwankenden oder schwachen Mann zur Unrechtlichkeit verleiten. Nur der erste Schritt kostet Ueberwindung, und zu diesem findet sich eben hierdurch so leicht Gelegenheit, die zuerst vielleicht nicht den Mann selbst, aber die Frau oder Hausgenossen reizt, sich einen unerlaubten Vortheil zu machen. Man gebe daher den obern Beamten durchaus Alles, was sie von den Erzeugnissen der eignen Wirthschaft gebrauchen, gestehe ihnen aber auch nicht den geringsten Handel für eigene Rechnung zu.

## § 207.
## Uebrige Wirthschafts-Beamte.

Auf großen Gütern ist gewöhnlich dem ersten Wirthschaftsbeamten ein Kassen- und Rechnungsführer oder Rentmeister, und ein Korn- und Viktualienschreiber, oder, wie er an einigen Orten heißt, Kastner, Kastenbeamter zugesellt. Sie sind in so fern dem obersten Beamten untergeordnet, daß ersterer nur auf Anweisung desselben Ausgaben macht, und ihm Einnahmen täglich anzeigen muß. Dagegen hat der Oberbeamte mit der Einnahme und Ausgabe des Geldes durchaus nichts zu thun, als daß er die Kasse nachsieht, und wenn sich das Geld darin angehäuft hat, es in großen Summen gegen Quittung herausnimmt.

Auf gleiche Weise verhält sich's mit dem über die Vorräthe gesetzten Beamten, der alle Erzeugnisse der Wirthschaft einnimmt und ausgiebt, und auch für die Anschaffung des Fehlenden sorgt. Er muß aber darin die Anweisung des Oberbeamten genau befolgen, diese Anweisungen, wie an manchen Orten gebräuchlich ist, schriftlich von ihm in Empfang nehmen, und solche Zettel als Belege seiner Rechnung aufbewahren.

Man hat sich dadurch gegen Unrechtlichkeiten und Betrügereien noch mehr zu sichern geglaubt, daß man dieses Personal noch mit einem oder mehreren Kontroleuren und Gegenschreibern vergrößerte. Nach verschiedenen Einrichtungen dieser Art, die mir bekannt sind, müssen dadurch alle Geschäfte auf eine höchst nachtheilige Weise vervielfacht und aufgehalten werden, so daß über die Form das Wesen der

Wirthschaft nothwendig leiden muß, und daß sich kaum eine so beträchtliche Veruntreuung denken läßt, die den reellen Nachtheil, welcher hieraus entsteht, überwöge. Die Ausgabe eines Scheffels Getreide muß von vier bis fünf Händen attestirt werden, und drei Personen müssen erst mit ihren Schlüsseln sich versammeln, um zu einem Vorrathe gelangen zu können. Ueberdem aber glaube ich, daß eine solche Einrichtung bei allen ihren Formalitäten zu Veruntreuungen eher anreize, als davon zurückhalte. Personen, die über Veruntreuungen immer wachen sollen, oder denen sie immer zugetrauet werden, werden mit dem Begriff davon so vertraut, daß sie den Abscheu, welchen jeder ehrliche Mann dagegen hat, nur zu leicht verlieren; und ist es nun bei einem solchen Personale einmal dahin gekommen, daß Einer dem Andern etwas nachgesehen hat, so wird dieser jenem so viel mehr nachsehen müssen, und so wird es bald keine besser organisirte Diebesbande geben, als diese sich kontrolirende Gesellschaft, und es wird dann beinahe unmöglich, sie des augenscheinlichsten Betruges zu überführen, weil sie nun, ihrer allgemeinen Sträflichkeit wegen, Alle für einen Mann stehen, und sich einander ihre angebliche Rechtlichkeit bezeugen. Dagegen muß der ein sehr schlechter und von Grund aus verdorbener Mensch sein, der bei vollem bezeugten Zutrauen Veruntreuungen begeht. Es giebt aber Zeichen, woran man Menschen dieser Art *sehr bald* erkennt.

### § 208.
### Vorwerks- und Unter-Verwalter.

Wenn Besitzungen aus mehrern Gütern oder Vorwerken bestehen, so pflegt ein jedes seinen besondern Aufseher oder Verwalter zu haben, die dann dem allgemeinen Wirthschaftsdirektor subordinirt sind, und von diesem, so oft es nöthig ist, specielle Vorschriften zu ihrem Verfahren erhalten. Je nachdem diese Vorwerke ihren eigenen Haushalt, Bestand von Zug- und Nutzvieh und die dazu gehörigen Menschen haben, oder in Hinsicht alles dessen mit dem Haupthofe in genauer Verbindung stehen, von daher ihren Bedarf erhalten, und dahin ihren Ertrag abliefern, auch weiter oder näher abgelegen sind, wohnt ein solcher Verwalter auf dem Vorwerke oder auf dem Haupthofe, und begiebt sich von hier aus täglich dahin.

Verwalter dieser Klasse können bloß mechanisch unterrichtete Leute sein, welche nur die Gewandtheit haben, positive Vorschriften, die ihnen unter allen Umständen gegeben werden, und die sie einholen müssen, auszuführen. Thätigkeit, Aufmerksamkeit, Redlichkeit, ein gewisses praktisches Gefühl und Augenmaß und pünktliche Folgsamkeit sind die nöthigen Eigenschaften dieser Leute; auf gründliche Kenntnisse kommt es bei ihnen nicht an, und ein Bischen fragmentarisches Wissen, was über ihren täglichen Wirkungskreis hinausgeht, wird vielmehr leicht nachtheilig. Leute dieser Art werden am besten aus dem gewöhnlichen Bauernstande genommen, und man wählt dazu am besten schon früh in der Jugend Burschen aus, die sich durch Aktivität, Ehrliebe und Rechtlichkeit vor andern auszeichnen, sucht sie sich anhänglich zu machen, und giebt ihnen allmählich einen Vorzug, macht sie dann zu sogenannten Ackervoigten oder Meisterknechten, welche die Aufsicht über anderes Gesinde und besondere Geschäfte führen, läßt sie im Schreiben und Rechnen mehr unterrichten, und bringt sie somit dahin, daß sie bei mehr gesetzten Jahren die Uebersicht der Geschäfte einer spezialen Wirthschaft erlangen, und nun die Führung derselben übernehmen können. Bei Menschen, welche man sich auf diese Weise angezogen hat, und die im Gesindestande die Probe ausgehalten und sich fortdauernd gut betragen haben, wird man diejenige Treue und Anhänglichkeit an die Herrschaft, die bei solchen Verwalterstellen so nöthig und unter dem gewöhnlichen Schlage dieser Menschen so selten ist, am sichersten antreffen. Diese Leute müssen so viel als möglich in ihren bäuerlichen Sitten, Lebensart und Kleidung erhalten werden; und man muß ihnen daher die Gelegenheit, mit Andern aus der gewöhnlichen Unterverwalter- oder Schreiber-Klasse umzugehen, abschneiden, und sie durch leicht begreifliche Gründe vor der Thorheit und Lächerlichkeit, den höhern

und gebildetern Ständen nachäffen zu wollen, verwahren, ihnen selbst einen gewissen Stolz auf ihren Stand als Landmann einflößen, und die mehrere Achtung, deren sie im Bauernrocke genießen, und die sie durch modische Kleidung nur verringern würden, vorstellen. Sie müssen nicht auf den Gedanken verfallen, sich mit den höhern Ständen zu vergleichen, sondern nur mit Personen ihres Standes. Sobald sie Aufseher abgesonderter Wirthschaften sind, ist es am besten, daß sie heirathen, und daß man sie dabei zu einer vernünftigen Wahl vermöge, aber vor einer Verbindung mit einer Kammerjungfer oder einer geputzten Stadtmamsell warne. Solche Leute müssen dann so gesetzt werden, daß sie mit Behaglichkeit leben, und ihre Kinder, deren Erziehung man sich selbst annehmen muß, gut aufbringen können.

Diese Weise, sich treue und in ihrem Wirkungskreise hinlänglich geschickte Leute zu verschaffen, ist in der That so schwierig nicht, wie man glaubt. Wo das Gesinde nicht, wie in einigen Gegenden, durchaus verdorben ist (wozu meiner Bemerkung nach fast allgemein der Zwangdienst die Hauptveranlassung giebt), wird man häufig solche Knechte antreffen, die sich in einem Jahre, fast in den Nebenstunden, zu Spezialverwaltern bilden lassen.

Aber auch Leute aus dem Bauernstande, die als Soldaten gedient haben und zum Unteroffizier gelangt, dann verabschiedet sind, passen sich oft vorzüglich zu Verwaltern dieser Art.

Man darf aber nie zugeben, daß Leute dieser Art über die ihnen bezeichneten Grenzen mit ihrer Willkür hinausgehen, weil sie doch selten fähig sind, den ganzen Zusammenhang und insbesondere den Einfluß auf die entferntere Zukunft zu übersehen und zu berechnen. Sie sind selten im Stande, in die Ferne vorauszusehen, denken immer nur auf den Gewinn oder die Ersparung im laufenden Wirthschaftsjahre, und halten sich oft aus Anhänglichkeit für die Herrschaft verpflichtet, diesen durch Vernachlässigung entfernterer Rücksichten zu vergrößern. Sie müssen deshalb pünktlich die ihnen gegebenen Vorschriften zu befolgen angehalten werden, und es ist gut, sie daran zu gewöhnen, daß sie auf militärische Weise die erhaltene Ordre auf der Stelle in ihr Taschenbuch eintragen, und auch aus dem Taschenbuche, worin sie alle Vorfälle anzeichnen müssen, ihren Rapport dem Wirthschaftsdirektor machen, damit die Entschuldigung der Vergessenheit oder des unrichtigen Verstehens wegfalle. Nach ihrer zunehmenden Fähigkeit und Uebersicht des Ganzen kann man ihnen dann die Grenzen ihrer Willkür immer etwas weiter stecken. Nur muß man es durchaus nie gut heißen, wenn sie selbige überschritten oder in irgend einem Stücke anders verfahren haben, als es ihnen vorgeschrieben war, gesetzt auch, daß sie dadurch wirklich Nutzen geschafft und der Erfolg die Richtigkeit ihrer Maßregeln bestätigt hätte. Denn der Vortheil, der zufällig einmal dadurch gestiftet worden, würde wahrscheinlich durch höhern Nachtheil überwogen werden, wenn sie sich nun zu viel anmaßten, und an den Vorschriften, die sie erhalten, abänderten, wozu sie ein einmal eingeerntetes Lob sehr leicht anreizen kann.

Das Lesen landwirthschaftlicher Schriften, welches Manche zur Aufklärung der gewöhnlichen Wirthschafter und selbst des Landvolks so allgemein empfehlen, muß man bei allen, die keine wissenschaftliche Bildung genossen haben, entweder gänzlich verhüten, oder es mit großer Vorsicht leiten, und ihnen nur solche Bücher oder vielmehr Stellen aus Büchern zu lesen geben, die ihnen in ihrer Lage keine unrichtigen oder halbwahren und schiefen Vorstellungen geben.

Insbesondere taugen solche Schriften nicht, welche Gutes und Schlechtes, Wahres und Falsches untereinandergemengt in Bruchstücken enthalten, obwohl man sie häufig in der Form von Kalendern, Wochenschriften und Zeitungen unter den unaufgeklärten Landleuten zu verbreiten sucht, und etwas für diese Menschen Nützliches dadurch zu stiften vermeint. Keine Gattung von Schriften erfordert eine größere Auswahl und Vorsicht, und freilich auch mehrern Fleiß und Kunst, als solche, die man populär nennt. Ein jeder Beobachter wird sich der Fälle erinnern,

wo unausgewähltes Lesen Vorwitz und Alberwitz bei sonst vernünftigen Menschen aus dieser Klasse erzeugt hat.

§ 209.

Lehrlinge, Bildung derselben.

Man hat gewöhnlich die Meinung, daß die Bildung zum tüchtigen Wirthschafter vermittelst eines Durchganges durch die verschiedenen Klassen eines sogenannten Zöglings, Schreibers, Unterverwalters, Verwalters, Inspektors, oder was man ihnen sonst für Titel giebt, geschehen müsse. Man wird daher oft gebeten, einen jungen Menschen von höherer Erziehung in die Wirthschaft aufzunehmen, und Manche glauben ihn nützlich gebrauchen zu können. Ein solcher junger Mensch wird dann erst als Lehrling einem Schreiber beigesellt, und von diesem zur Aufsicht über eine Zahl von Arbeitern bei irgend einem Geschäfte, von dem er den Grund nicht einsieht, hingestellt, um zuzugucken, weshalb ihn dann die Schreiber mit dem Titel eines Kuckucks zu beehren pflegen. Er vertritt da höchstens die Stelle einer Vogelscheuche, wodurch natürlicherweise nur Langeweile und Unlust bei ihm erregt werden kann. Nachdem er eine Zeit lang so gestanden hat, und er mit der Lokalität etwas bekannt geworden ist, überträgt man ihm diese und jene Ausführung, die er bisher zwar angesehn, aber aus Unbekanntschaft mit den Gründen dennoch kaum beobachtet hat. Nachdem er einige Lehrjahre hindurch hierbei immer mehr abgestumpft und der Sache recht müde geworden, von den übrigen Verwaltern und Schreibern, je nachdem er mehr oder minder zuzusetzen hat, tüchtig gehudelt oder in dem burschikosen Ton — der bei diesen Menschen ein Mittelding zwischen Handwerksgesellen- und Studentenweise ist — initiirt worden, auch ein gutes deutsches Solo oder L'Hombre spielen gelernt hat, tritt er nun selbst als Verwalter in Kondition, und nennt sich einen Oekonomen. Er schafft sich einige Bücher an, die ihm der Zufall aus der Verlassenschaft eines Kollegen, oder ein Buchhändler, oder ein Antiquar in der Stadt aufheftet, und hält dabei in Kompagnie die landwirthschaftliche Zeitung. Er merkt doch nun, daß es gut sei, etwas zu wissen, und es entsteht ein gewaltiger Durst nach Rezepten bei ihm. Das Ganze, meint er, könne nun einmal nicht besser in der Wirthschaft sein, als er es gelernt hat, aber so in einzelnen Stücken könnten die Gelehrten mit ihren Arcanis wohl etwas ausrichten. Auf die Weise wird der gewöhnliche Schlag von sogenannten Oekonomen gebildet, die dem ganzen Stande die Verächtlichkeit und das Mißtrauen zugezogen haben, welche man für sie hegt, und die nur immer größer wird, je mehrere Prätentionen ungebildete Leute dieser Art machen, und je mehr sie sich in gewissen äußern Formen den wohlerzogenen Ständen nähern wollen. Es hält schwer, daß diejenigen, welche sich durch eigene Energie daraus emporgehoben haben, sich von dem Makel völlig befreien.

Auf diese Weise, welche noch aus den Zeiten herstammt, wo man keine andere Bildung als nach der Art der Handwerkszünfte in jedem Gewerbe kannte, wird nur selten ein guter Landwirth gebildet werden. Will man einen jungen Menschen zur Landwirthschaft erziehen, so ist es allerdings gut, wenn er jeden einzelnen Handgriff kennen und üben lernt. Man lasse ihn daher durchaus alle Arbeiten auf dem Hofe und Felde selbst üben, und von einem geschickten Knechte darin unterweisen. Außerdem aber stehe er unter der unmittelbaren Aufsicht des gebildeten Wirthschaftsdirektors, sei und lebe nur mit ihm, und komme nicht in die Schreiberstuben, so lange nämlich diese Leute noch ihre bisherigen Sitten beibehalten. Er werde dann zugleich in allen Direktionsgeschäften, sei es auch nur als Abschreiber, gebraucht, und allmählich zur Revision gewisser Arbeiten und Ausführungen, wenn er nämlich erst bestimmt weiß, worauf es dabei ankomme. Hiernach kann es oft nützlich sein, einen solchen jungen Menschen neben einem gesetzten, schon bejahrten Vorwerksverwalter anzustellen, um diesen etwa in der Journal- und Registerführung zu erleichtern und die Ueberbringung der Rapporte

abzunehmen. Ein junger genialer Mensch wird oft mit großem Nutzen zu einem steifen routinirten Menschen gestellt, wie man einem schlank aufschießenden Baume einen steifen Pfahl giebt, um ihn in einer geraden Richtung zu erhalten.

## § 210.
## Unteraufseher.

Dagegen sind in allen größeren und selbst mittleren, mit Energie geführten Wirthschaften die Arbeitsaufseher, welche man Meier, Ackervoigte oder Meisterknechte nennt, von Wichtigkeit. Sie werden, wie ich oben von den Unterverwaltern gesagt habe, erzogen, und nachher als solche angestellt. Sie müssen sich nicht besinnen, wo es nöthig ist, selbst mit Hand anzulegen und vorzuarbeiten; aber eigene Anstrengung darf doch nicht das sein, was man vorzüglich von ihnen fordert, sondern richtige Ausführung der Arbeit mit möglichster Ersparung der Kräfte und der Zeit, und Erhaltung der Ordnung unter den Arbeitern. Man findet der Bedienten dieser Art gewöhnlich zu wenige in den Wirthschaften größeren Umfanges, theils wohl, weil man den Nutzen, den sie stiften, nicht genugsam würdiget, theils weil Menschen, die sich dazu qualifiziren, in manchen Gegenden unter der dienenden und arbeitenden Klasse selten zu finden sind. Die eigene Erziehung derselben scheint freilich langweilig, aber sie verlohnt sich der Mühe. Sind mehrere vorhanden, so müssen die Geschäfte bestimmt unter sie vertheilt werden, und man setzt den einen als Ackervoigt, den andern als Hofvoigt, und vielleicht einen dritten als Viehvoigt an, wenn der Umfang der Geschäfte es erfordert, jedoch so, daß sie im Nothfall einer des andern Stelle vertreten.

## § 211.
## Die Wirthschafterin.

Eine weibliche Aufseherin ist bei einem Theile der Hofgeschäfte, bei der Meierei und dem innern Haushalte, überhaupt aber bei allen Arbeiten, die ausschließlich von Weibspersonen verrichtet zu werden pflegen, von großer Wichtigkeit. Trifft man eine Person, welche sich dazu völlig qualifizirt, Kenntnisse, Thätigkeit, Ordnungsliebe und Häuslichkeit verbindet, so ist sie unschätzbar. Selten ist der Fall, wo sich nicht ein gewisser Eigensinn und Vorurtheile mit jenen vorzüglichen Qualitäten verbinden. Diesen muß man, wenn sie aus keiner übeln Quelle herrühren, nachgeben, die Person in ihrer Willkür nicht zu sehr beschränken, sie in Respekt zu erhalten suchen, und ihr insbesondere über das weibliche Gesinde freie Disposition lassen. Viele Geschäfte werden von weiblichen Personen ungemein viel besser, als von männlichen ausgeführt, indem letztere dabei zu leicht in ein Extrem verfallen, entweder zu wenig Aufmerksamkeit darauf verwenden, oder in eine kleinliche Pedanterie, die ihre Maßregeln doch nicht auszuführen vermag.

## § 212.
## Verhältnisse des Personals in einer größern Wirthschaft.

Unter dem ganzen Personale einer großen Wirthschaft muß durchaus eine bestimmte Begrenzung der Geschäfte eines Jeden stattfinden, worin nur auf ausdrückliche Vorschrift des Wirthschaftsdirektors eine Abänderung oder ein Eingriff gemacht werden darf. Es muß nicht zugegeben werden, daß Einer für den Andern irgend ein Geschäft ohne spezielle Einwilligung des Direktors übernehme, weil sonst die Verantwortlichkeit wegfällt, und bei gemachten Fehlern sich Einer durch den Andern entschuldigt. Bei denen aber, die in einem Fache angestellt sind, muß vollkommene militärische Subordination erhalten werden, und es muß bei Ertheilung der Befehle sowohl, als bei Anfragen und etwanigen Beschwerden nie ein Grad übersprungen werden. Die Befehle werden nur durch den unmittelbar Vorgesetzten einem Jeden ertheilt; und wenn selbst der Wirthschaftsdirektor etwas Fehlerhaftes von Einem machen sieht, und es mit der Verbesserung nicht höchst

eilig ist, so muß er es nicht ihm, sondern seinem Vorgesetzten verweisen, weil sonst gar zu leicht widersprechende Befehle entstehen, wodurch die Leute verwirrt gemacht werden, oder woraus sie doch so leicht Vorwand hernehmen, Unordnungen zu begehen, und die Anweisungen ihrer unmittelbar Vorgesetzten nicht zu befolgen.

Wenn vom Wirthschaftsdirektor etwas angeordnet wird, was außer dem Gewöhnlichen ist, was andere gemachte Einrichtungen aufhebt, oder ihnen widerspricht, so muß es bestimmt und klar, am besten schriftlich geschehen, und er muß sich, indem er sich seine gegebene Vorschrift von dem, der sie erhalten, wiederholen und erklären läßt, überzeugen, daß dieser sie richtig verstanden habe.

## § 213.
## Allgemeine Aufsicht des Direktors.

Der Wirthschaftsdirektor darf durchaus keinen einzelnen Zweig oder einzelnen Theil der Wirthschaft zu seinem Lieblingsgegenstand machen und darauf seine spezielle Aufmerksamkeit richten. Er wird sonst nie Alles und Jedes gehörig beachten, in seinem Zusammenhange zu übersehen und zu erhalten wissen. Jedoch ist es rathsam, wechselsweise einen Gegenstand nach dem andern, wo möglich unvermerkt, seiner genauern Beobachtung zu unterwerfen, um die dabei nöthigen Verbesserungen richtig anzubringen und entstandenen Fehlern und Unordnungen abzuhelfen. Er muß irgend eine zufällige Veranlassung wahrnehmen, um bis ins kleinste Detail mit seiner Untersuchung einzudringen.

Es ist fehlerhaft, wenn er bei seinen Revisionen gewisse Stunden und Ordnung hält, so daß ein Jeder weiß, wann er hier oder dort hinkommen werde. Es muß Keiner an keinem Orte eine Viertelstunde vor ihm sicher sein. Um alle Vorgesetzten gegen ihre Untergebenen in Achtung zu erhalten, muß er jenen nie scharfe Verweise in Gegenwart dieser geben, sondern entweder allein, oder, wenn er es nöthig findet, in Gegenwart derer, die nicht unter ihm stehen. Niemals muß er jedoch einen hinter seinem Rücken gegen Andere tadeln, ohne es ihm selbst zu sagen. Vorgesetzte, die dieses thun, verrathen eine unverzeihliche Schwäche.

Er muß durchaus verlangen, daß seine Fragen in jedem Falle, und wenn es auch zum Nachtheile Anderer gereichte, mit strenger Wahrheit beantwortet werden. Geschieht das nicht, so muß er schon vermuthen, daß ein Komplott gegen ihn gemacht werde, und dieses muß er auf der Stelle, wo nöthig durch Versetzungen und Verabschiedungen, zu zerstören wissen.

Er muß sich hüten, in die falsche Ehrsucht, gewisse Geschäfte früh vollführt zu haben, zu verfallen. Dies ist nur dann zu loben, wenn es gehörig geschehen ist.

## § 214.
## Hauspolizei.

Ueber die Einrichtung der Hauspolizei und die Behandlung des Gesindes haben wir eine sehr gute Anweisung in Gerikens Anleitung zur Führung der Wirthschaftsgeschäfte, I. Bd., welche in der neuen Auflage noch weiter ausgeführt ist, und worauf ich deshalb verweise. Das Gesinde ist freilich an den meisten Orten von dem Schlage, und erfordert diejenige Behandlung, welche daselbst vorgeschrieben wird. Indessen glaube ich doch, daß man das, was daselbst gesagt wird, nicht so allgemein nehmen dürfe, und daß es doch auch Menschen dieser Art gebe, auf welche man durch edlere Motive, durch Ehrliebe und Moral wirken könne. Ehrgefühl liegt doch in jedem, auch dem rohesten Menschen. Nur wenn es auf der einen löblichen Seite ganz unterdrückt ist, wendet es sich nach der andern tadelhaften. Man kann es oft wieder ordnen.

Die Zeit der Humanitäts-Bestrebungen der Gebildeten zum Wohl der arbeitenden Klassen, beginnend mit dem Jahr 1848, wo zuerst die Kluft zwischen sogenannten „Arbeitern“ und „Nichtarbeitern“, wie die Demokratie jene Ausdrücke gewählt hatte, sich handgreiflich zeigte — jene Zeit ist sich in „ihrem dunklen Drange“ durchaus nicht des „rechten Weges

stets bewußt" gewesen. Die Gebildeten haben in ihrem Eifer, ein altes Unrecht gegen die „Arbeiter" wieder gut zu machen, über das Ziel hinausgeschossen, sie haben durch ihre humanen Bestrebungen, durch unmotivirte Wohlthaten die niederen Volksklassen verhätschelt, und in diesen selbst das Bewußtsein eines gewissen Märtyrerthums hervorgerufen. Es sollte nicht mehr „Herr" und „Diener" heißen, sondern „Arbeitgeber" und „Arbeitnehmer", — nicht mehr die „Autorität des Gebieters", sondern nur die „Leitung des Unternehmers" regieren. Von den „Arbeitern" ward jeder Mensch, der sich durch seines Geistes Mühen ernährt, als ein „unfruchtbares" Glied an der menschlichen Gesellschaft betrachtet. Der wissenschaftliche Socialismus eines St. Simon, Fourrier, Louis Blanc, wenn er auch in der Praxis nichts Nennenswerthes leistete, unterhielt das glimmende Feuer, bis in dem Kathedersocialismus der sechziger und siebziger Jahre, dieser Karrikatur von Religion und Staat, das Werk der Vernichtung aller staatlichen und christlichen Ordnung nationalökonomisch gekrönt ward. Die „Social-Demokratie" ward zu einem berechtigten und zahlreich bedeutenden Faktor in der Bestimmung der bürgerlichen Ordnung; der Kontraktbruch ward geheiligt; das Drängen denselben zu bestrafen majorisirt; mit der Socialdemokratie sogar geliebäugelt, um die Mittelklassen in heilsamer Scheu zu halten. So steht jetzt, nachdem das Gründerthum die ländlichen Arbeitskräfte von ihrem eigentlichen Beruf hinweggelockt und später elend und verarmt wieder heimgeschickt hat, der Landwirth, dem keine Schaar von Polizisten auf seinem einsamen Hofe zu Gebote steht, keine Militärgewalt, jetzt wieder auf dem Standpunkt der „Hauspolizei" und der „Gesindeordnung", d. h. der Selbsthilfe. Ob aber bei der Untergrabung alles dessen, was wir mit dem Ausdruck Pietät bezeichnen, ein Aufbau des zerstörten Organismus in Ober- und Unterordnung wieder möglich ist, muß die Zukunft lehren. Jedenfalls kann es nicht geschehen durch bloßes Verbreiten von Kenntnissen unter der halbwachsenen Jugend, sondern durch Zucht und Disciplin. Möchten die Fortbildungsschulen, auf denen eine hohe Aufgabe liegt, hier richtig eingreifen und das Uebel nicht noch vermehren. Haus, Familie, Schule und vor Allem Religion erziehen die Jugend und das Volk, nicht Vereine, Versammlungen, Kirmessen und sogenannte Jugendfeste.

## § 215.

Nächst dem Betriebe der Geschäfte, wodurch mit dem mindest möglichen Aufwande die größte Quantität von nutzbaren Produkten erzeugt wird, muß der Direktor der Wirthschaft die vornehmste Sorgfalt darauf richten, daß der möglich höchste Geldertrag daraus gelöset werde. Dies geschieht durch Ersparung und durch den vortheilhaftesten Verkauf.

## § 216.
### Sparsamkeit.

Die Summe aller Ersparungen, die bei Kleinigkeiten in einer Wirthschaft anzubringen sind, beträgt im Ganzen etwas sehr Ansehnliches. Daher muß es sich der Wirth zum Grundsatz machen, jede Verschwendung, d. h. jede Ausgabe, die nicht zum reellen Nutzen gereicht, mit Sorgfalt zu vermeiden, und Alles mit dem möglich geringsten Aufwande zu erreichen suchen.

Jedoch ist hierbei die Grenzlinie zwischen Sparsamkeit und Geiz gehörig zu ziehen. Die Sparsamkeit wird Geiz, sobald dadurch der Zweck, der höchste nachhaltige Ertrag, verfehlt wird, und jede Ersparung, wodurch sich dieser in der Folge vermindert, ist dahin zu rechnen. Man muß daher sehr wohl erwägen, ob durch eine augenblickliche Ersparung dem Betriebe der ganzen Wirthschaft oder eines Theils derselben, der gewöhnlich wieder Rückwirkung auf das Ganze zu haben pflegt, nicht ein weit größerer Nachtheil in der Folge zugefügt werde. Fälle, die in dieser Hinsicht die genaueste Ueberlegung verdienen, kommen in jeder komplizirten Wirthschaft täglich vor, und ihre richtige Beurtheilung ist das, wodurch sich die Klugheit und Ueberlegung des Wirths vornehmlich offenbart. Eine der wichtigsten Ersparungen macht man durch die Auswahl der zur eigenen Konsumtion nöthigen Produkte.

Man findet häufig, daß wegen besonderer Konjunkturen der Preis mancher Produkte auf dem Markte nicht in gerechtem Verhältnisse zu ihrem innern Werthe steht, und besonders eine Kornart in Rücksicht auf dieses Verhältniß beträchtlich

theurer oder wohlfeiler als die andere ist. In dem Falle muß man diejenige, welche ihrem wahren Werthe nach zu geringe steht, auf alle Weise zur eigenen Consumtion mit Ersparung derjenigen, die einen höheren Marktpreis hat, verwenden. Wenn der Scheffel Weizen fast in demselben oder unbeträchtlich höheren Preise mit dem Roggen steht, so muß der ungleich nahrhaftere und edlere Weizen zu jedem möglichen Verbrauch vor dem Roggen angewandt werden. Denn man kann annehmen, daß bei gleicher Güte drei Scheffel Weizen vier Scheffel Roggen in ihrer nährenden Kraft beinahe gleich sind. Wenn Hafer sich über sein natürliches Verhältniß zum Roggen (wie 5 zu 9) auf dem Markte erhebt, so wird ein gescheidter Landwirth keinen Hafer verfüttern, sondern statt desselben Roggen, oder, wenn es noch vortheilhafter wäre, Weizen oder Gerste nehmen. Wir führen dies hier nur als Beispiel an, und werden an andern Orten über die Zweckmäßigkeit solcher Substitutionen und die dabei zu beobachtenden Regeln ausführlicher reden. Noch wichtiger ist diese Auswahl der Getreidearten bei der Benutzung derselben in der Brauerei und Branntweinbrennerei. Hier ist die Ersparung, welche man durch eine richtige Auswahl bewirkt, so auffallend und von so großem Belange, daß es kaum glaublich scheint, wie sie von manchen Wirthen übersehen werden könne, wenn nicht tägliche Erfahrung dennoch zeigte, daß es geschehe.

Das verschiedene Verhältniß, worin die Eßwaaren, Getreide und andere nahrhafte Früchte, Fleisch verschiedener Art, Fett, Butter, Käse, Milch, Eier, Hering, ihrem Preise und ihrer Nahrungsfähigkeit nach gegen einander stehen, kann oft eine Veränderung in der Konsumtion derselben vortheilhaft machen, wenn nicht das Gesinde zu sehr an eine bestimmte Speisungsart gewöhnt ist, und sich aus Eigensinn selbst gegen eine Verbesserung derselben sträubt.

Ueberhaupt muß man das Gesetz der Sparsamkeit beständig vor Augen haben. Die spezielle Anwendung werden wir bei Gelegenheit mancher Gegenstände zeigen.

Es sind in der neueren Zeit sehr verdienstliche Zusammenstellungen gemacht worden (J. König, E. Wolff), die Nahrungsmittel nach ihrem Gehalt an verdaulichen Stoffen mit einander zu vergleichen, und auch dem Preise nach auf ein gemeinsames Maß zu reduciren. Diese Tabellen und die Methode ihrer Zusammenstellung ändern sich fast alljährlich noch nach dem Fortschreiten der desfalsigen Beobachtungen (vgl. Mentzel und v. Lengerke, Landw. Kalender), und dürfen nur unter gewisser Reserve einer Rechnung zu Grunde gelegt werden, bilden aber immer ein schätzbares allgemeines Anhalts-Material. Bei den complicirteren organischen Gebilden, den animalischen, pflegen die Unterschiede der Beschaffenheit nicht so groß zu sein, als bei den vegetabilischen. Die Milch eines ganzen Viehstapels ist nicht erheblich unterschieden, das Heu kann je nach seiner ursprünglichen Zusammensetzung und seiner Gewinnung sehr weit im Werthe auseinandergehen. Es ist also stets das wirklich vorliegende Objekt zu prüfen, nicht einfach die Tabelle nachzusehen. Eine solche mechanische Benutzung liegt gewiß nicht im Sinne der Forscher, welche uns die Tabellen geliefert haben.

Am wenigsten scheinen sich die Körner unsrer Hauptgetreidearten in ihrer chemischen Zusammensetzung und demnach auch in ihrem Nährwerthe und der allgemeinen Preisscala zu ändern. In § 253 setzt Thaer das Verhältniß von Weizen : Roggen : Gerste : Hafer nach der Einhoffschen Untersuchung der nahrungsfähigen Stoffe fast auf 78 : 70 : 65—70 : 58 oder den Roggen = 1 gesetzt, auf 1,11 : 1 : 0,9—1 : 0,83. Nach Emil Wolffs Tabelle im Lengerkeschen Kalender von 1877 stellt sich die Skala wie 1,07 : 1 : 0,86 : 0,84, also für Weizen und Hafer nahezu gleich der vor 70 Jahren aufgestellten Tabelle von Thaer, für Gerste etwas zu Ungunsten dieser Frucht. Im Jahr 1878 hat E. Wolff den Geldwerth in Vergleich zu Wiesenheu ausgeworfen.

## § 217.

### Sorge für den nöthigen Bedarf.

Von sehr großer Wichtigkeit ist es, daß zu rechter Zeit ein genauer Ueberschlag vom Bedarf der Wirthschaft in allen und jeden Stücken gemacht und mit dem Bestande verglichen werde, damit man diesen vorräthig erhalte und sich auf keine Weise verleiten lasse, wäre es auch durch die vortheilhaftesten Preise, einen

Eingriff darin zu machen. In der Regel muß man von jedem Produkte einen Vorrath zu erhalten trachten, der zwei Monate über die Zeit, wo es wieder gewonnen werden kann, hinausreicht. Bei ungewöhnlich hohen Preisen, die bei der Aussicht auf eine vorzügliche Ernte nach derselben mit größter Wahrscheinlichkeit sehr fallen werden, kann man diesen Termin wohl um etwas verkürzen; aber der Vortheil muß doch sehr auffallend sein, wenn man sich dazu entschließt, weil die Herbeischaffung oder die frühere Zugutemachung der neuen Frucht in diesem Zeitpunkte leicht nachtheilige Störungen in den Wirthschaftsgeschäften veranlaßt. Auf keinen Fall und um keinen Preis darf man zu kurz rechnen, und sich etwa auf eine frühere Ernte verlassen, weil diese bei dem besten Anscheine sich dennoch verzögern und in große Verlegenheit setzen kann. Es ist deshalb so wesentlich, von den Beständen jederzeit eine klare Uebersicht zu haben.

### § 218.

### Verkauf der Produkte.

Der Verkauf der Produkte erfordert eine sehr große Vorsicht und Ueberlegung, mit Rücksicht auf alle Lokalverhältnisse, deren Kenntniß sich daher ein jeder Wirth zu erwerben und fest im Auge zu behalten hat.

Der möglichst theuerste Verkauf und die Benutzung der höchsten Preise ist, — was auch einige einseitige Moralisten dagegen sagen, — Pflicht des landwirthschaftlichen Gewerbsmannes. Die vielen Unfälle und das Risiko, denen die Landwirthschaft unterworfen ist, können nicht anders als durch die Benutzung glücklicher Konjunkturen wieder aufgewogen werden. Und wenn diese sich nicht von Zeit zu Zeit ereigneten, so würde man mit den Anschlägen in Rücksicht der unzuberechnenden Unfälle fast immer zu kurz schließen.

Indessen ist es mehrentheils nicht thunlich, daß der Landwirth mit seinem Verkaufe bis auf den wahrscheinlich höchsten Preis gänzlich zurückhalte und unter demselben nichts losschlage. In den meisten Fällen gebraucht er früher Geld, bevor dieser höchste Preis eintritt, und wenn er dieses gleich auf seinen Kredit anderweitig erhalten könnte, so würde sich doch bei einer genauen Berechnung der Unkosten und der Zinsen häufig ergeben, daß kein wahrer Vortheil dabei sei, zumal wenn er in Anschlag bringt, wie sehr ihn die unangenehmen Geschäfte des Geldnegozes von der Beachtung der übrigen abziehen, und in welche Verlegenheit zuweilen die Wiederbezahlungstermine setzen können. Ohne die mannigfaltigen Fälle, wo solche Spekulationen nachtheilig ausschlagen können, hier anzuführen, wird sich Jeder leicht an Beispiele erinnern, wo übrigens sehr gute Wirthe gerade hierdurch zurückgekommen sind. Wenn es aber auch der Landwirth mit seinem Betriebskapital oder Kassenvorrath zwingen kann, so lähmt er sich doch oft dadurch zu andern vortheilhaften Unternehmungen, wozu sich häufig Gelegenheit findet, wenn größerer Vorrath in der Kasse ist.

Ferner fehlt es, um beträchtliche Aufschüttungen zu machen, in den meisten Wirthschaften an Raum, und besonders an solchem, wo das Getreide gegen alles Verderben und Unfälle gesichert ist.

Vorzüglich aber ist auf die Bequemlichkeit des Verfahrens, da, wo dieses auf der Achse geschehen muß, oder wo es dem Landwirthe nicht vom Hofe abgeholt wird, große Rücksicht zu nehmen. Selten stehen die Getreidepreise dann am höchsten, wenn hierzu die bequemste Zeit vorhanden; wogegen dann, wenn die Preise auf den höchsten Punkt kommen, die wichtigsten Arbeiten auf dem Acker vorfallen und vernachlässigt werden müßten, wenn Getreidefuhren nicht gegen Lohn geschehen könnten. Oft tritt dann der Fall ein, daß man gern verkaufte, aber kein Gespann zum Verfahren übrig hat, so daß die aufgehäuften Vorräthe sodann sehr lästig werden, und man überdies in den Ruf eines Kornwucherers kommt. Deshalb wird mit wenigen Ausnahmen und Bedingungen die allgemeine Regel wohl die bleiben:

daß die beste Zeit zum Verfahren der Produkte diejenige sei, wo die andern Geschäfte am wenigsten darunter leiden.

Allerdings kommt auch bei dem längern Aufbewahren des Getreides der Verlust in Betracht, den das Eintrocknen mit sich bringt, und derjenige, welcher unvermeidlich an Mäusen und Insekten oft entsteht; nicht weniger das Risiko, welchem lange aufbewahrtes Getreide immer ausgesetzt ist.

## § 219.

### Preise. Wahrscheinlichkeit ihres Steigens oder Fallens.

Die muthmaßliche Vorausberechnung der Preise ist allemal trüglich; und wenn sich gleich unter besondern Lokalitäten im Allgemeinen und im großen Durchschnitte darüber mit Zuverlässigkeit etwas annehmen läßt, so treten doch sehr häufig Anomalien ein, weil die Konjunkturen, die auf das Steigen und Fallen der Marktpreise Einfluß haben, zu mannigfaltig sind, und durch unzuberechnende Zufälligkeiten herbeigeführt werden.

Der Marktpreis hängt bekanntlich von dem Verhältnisse der Nachfrage zum Anbieten ab. Kann jene durch das zum Verkauf angebotene Produkt nicht befriedigt werden, so überbieten sich die Käufer, und der Preis steigt, und zwar oft über alles Verhältniß des Bedarfs zum Vorrath. Es brauchen nur einige Markttage etliche Scheffel Getreide weniger da zu sein, als verlangt werden, so können diese wenigen fehlenden Scheffel die Preise beträchtlich in die Höhe bringen. Umgekehrt aber fällt der Preis, sobald mehr Waare vorhanden ist, als gesucht wird, indem nun die Verkäufer gezwungen sind, durch herabgesetzten Preis Käufer zum Kaufe zu vermögen, die sonst nicht gekauft haben würden.

Wenn man das Bedürfniß der Märkte und das Quantum der Produkte, wodurch jenes befriedigt werden kann, wissen könnte, so würde es sich vielleicht auf das ganze Jahr berechnen lassen, wie hoch der Preis im Durchschnitt zu stehen kommen würde. Ueberwiegt Letzteres das Erste nicht beträchtlich, so kann man gewiß annehmen, daß hohe Preise eintreten werden, und zwar um so höhere in der Folge, je geringer sie anfangs waren.

In einzelnen Perioden ist es aber häufig nicht sowohl der größere oder geringere Getreidevorrath, als die Meinung, welche sich darüber im Publikum verbreitet hat, was das temporäre Steigen und Fallen der Preise bewirkt. Ist die Besorgniß vor Mangel entstanden und ein Alarm darüber verbreitet, so sucht ein jeder Konsument seinen Bedarf bis zur künftigen Ernte sich so schnell als möglich zu verschaffen; der Produzent dagegen, der sich genug gesichert hält, daß er seinen Vorrath noch immer werde verkaufen können, übereilt sich nicht damit. Das Uebergewicht der Nachfrage, die nicht befriedigt werden kann, treibt also die Preise in die Höhe. Daher rührt es wohl hauptsächlich, daß alle Polizeimaßregeln, wodurch man sich momentan den Bedarf zu sichern sucht, unmittelbar ein Steigen der Preise zur Folge haben, weil Jedermann glaubt, die Regierung müsse begründete Sorge für die Subsistenz der Einwohner haben. Wenn auf der andern Seite sich die Meinung von sehr ergiebiger Ernte oder von vorhandenen großen Vorräthen verbreitet, so kauft ein Jeder nur seinen täglichen Bedarf, und die Landwirthe werden dagegen besorgt, daß sie ihre Erzeugnisse nicht werden absetzen können, und bieten sie deshalb zu immer wohlfeileren Preisen aus. Sehr häufig findet es sich dann, daß sich beide Theile trogen, und daß nun am Ende des Erntejahres die Preise um so höher werden, je niedriger sie im Anfange standen, weil die Konsumenten nun gar keine Vorräthe gemacht hatten. Wogegen sie dann oft fallen, wenn ein Jeder aus Besorglichkeit sich seinen Vorrath früher angekauft hatte, und die zurückhaltenden Produzenten nun auf einmal besorgt werden, wie sie ihren Vorrath versilbern sollen.

Nach Meitzen waren die durchschnittlichen Martinimarktpreise für den Preußischen Staat vom Jahr 1837 bis 1860 für den Scheffel Weizen 75,58, Roggen 53,58, Große

Gerste 41,58, Hafer 26,58 Sgr. oder dem Gewichte nach (Weizen pro Scheffel 85 Pfund, Roggen 80, Gerste 70, Hafer 50) für den Centner Weizen 88, Roggen 67, Gerste 60, Hafer 53 Sgr. — Im Kalenderjahre 1873 galten im Preußischen Staat diese Getreidearten, wobei ich die mittleren Gewichtszahlen derselben zu Grunde lege, Weizen 132, Roggen 96, Gerste 91, Hafer 80 Sgr.; im Jahre 1874 resp.: 120, 99, 100, 96 Sgr. Wie sehr die Zukunft unsres Getreidemarktes sich umgestalten dürfte, geht aus dem Umstand hervor, daß Deutschland aus einem Getreide exportirenden Lande in den letzten Jahren ein importirendes geworden ist: wir sind in die Reihe der Industriestaaten getreten. Deutschland zählt jetzt 4351 Einwohner auf die geographische Quadratmeile. Rechnen wir 60 Procent fruchttragende Fläche; so kommen auf diese 4351 Menschen 13,200 Morgen zur Ernährung, also etwa 3 Morgen auf einen Menschen. Diese Fläche genügt bei ausschließlichem Kornbau oder Ernährung von Vegetabilien freilich reichlich, bei einer vermehrten Fleischkonsumtion aber nicht mehr. Die Anspannung der Getreide exportirenden Länder wird von Jahr zu Jahr eine stärkere werden, aber es treten auch neue Territorien in den Welthandel. Durch die großartigen Eisenbahn- und Canalbauten in Ostindien war es trotz der Hungersnoth 1875 noch möglich gegen Ende des Jahres 9000 Tonnen Weizen aus Calcutta nach England zu exportiren. Im Jahre 1876 steigerte sich der Export auf 150,000 Tonnen und 1877 bereits auf 300,000 Tonnen (à 20 Ctr.), also den Bedarf Deutschlands an auswärtigem Korn. Nachdem nunmehr auch Delhi und damit die enorm reichen Gebiete des Pandjab am Indus durch Eisenbahnen zugänglich gemacht werden, dürfte Ostindien bald den nordamerikanischen und russischen Weizenexport noch überflügeln. Siehe auch Gerh. Rohlfs Plan einer Eisenbahn vom Mittelmeer nach Sudan! Nach v. Neumann ist die jährliche Getreide-Produktion Deutschlands 260 Millionen Hektoliter.

## § 220.
## Märkte.

Der Markt für die Produkte, insbesondere für das Getreide, ist zweierlei Art:

a) Er ist bloß auf die Konsumtion der Gegend und deren Einwohner beschränkt. Hier wird der Preis hauptsächlich durch den Ernteausfall der Gegenden bestimmt, woher dieser Markt Zufuhr hat; und wenn man jenen kennt, so kann man mit ziemlicher Sicherheit wissen, ob hohe oder niedere Preise eintreten werden. Erfordert indessen dieser Markt entfernte Zufuhr auch aus dem Auslande, und haben diese entferntern Gegenden auch Exportationen anderswohin, so können die Bedürfnisse sehr weit entfernter Länder und allerlei andere Konjunkturen eine mächtige Einwirkung darauf haben. Insbesondere können dann Ausfuhrverbote im Auslande, ein ausgebrochener oder drohender Krieg und deshalb veranstaltete Anfüllung der Magazine eine Einwirkung äußern, die man nicht voraussehen konnte.

b) Der Markt hat eine Konkurrenz von fremden Käufern, wie dies hauptsächlich der Fall an schiffbaren Strömen und noch mehr in der Nähe des Meeres ist. Hier scheitert man oft mit den wahrscheinlichsten Voraussagungen. Denn die mannigfaltigen Umstände, welche hier eintreten können, lassen sich nicht übersehen und berechnen. Es können hier sehr schnelle und unerwartete Veränderungen vorgehen, je nachdem nämlich fremde Käufer sich nach diesem Markte hinzuwenden bewogen oder genöthigt werden, oder aber es vortheilhafter finden, ihre Einkäufe in einer anderen Gegend zu machen. Außer dem wirklichen Bedarf der auswärtigen Käufer können manche andere Handelsspekulationen sie veranlassen, sich bald hier-, bald dorthin zu wenden. Sie können sich bewogen finden, einen etwas theurern Markt einem wohlfeilern vorzuziehen, wenn sie dorthin Waaren zu führen haben, und die Landesprodukte nur als Rückfracht mitnehmen. Auch wird sie in dem Falle die erleichterte Zahlung und der vortheilhaftere Kurs dazu vermögen. Dann können auch diese Käufer durch Krieg und Sperrung der Häfen abgeschnitten werden, wie gegenwärtig der Fall ist, aber uns gleichgiltig sein kann, indem die ostseeischen Gegenden seit mehrern Jahren ohnehin keinen Ueberfluß an Getreide zum Verkauf gehabt haben, und die inländischen Preise zu hoch für auswärtige Käufer stehen.

## § 221.

Auf allen Märkten pflegen die Preise in der Regel in den Zeitpunkten am niedrigsten zu stehen, wo der Landwirth des Geldes am meisten bedarf und überhaupt die Geldumschläge am stärksten betrieben werden. Also zu den Zins- und Zahlungsterminen vor den Quartalen, vornehmlich gegen Neujahr, wo alle minder vermögende verkaufen müssen. Dazu kommt, daß auf Märkten, wo fremde Käufer konkurriren, um die Zeit selten schon Kommissionen gegeben worden, weil die Spekulanten im Auslande noch nicht wissen, wie groß der Bedarf der Gegenden, wohin sie das Korn verführen wollen, sei, auch ihre Erkundigungen noch nicht eingezogen haben, wo sie jenen Bedarf am wohlfeilsten zu erhalten hoffen können, wenn ihnen anders die Wahl zwischen mehrern Handelsplätzen frei steht. Im Frühjahre pflegen die Preise wegen der mindern Konkurrenz der Verkäufer und der stärkern der Käufer gewöhnlich zu steigen. Vor Allem ist dies der Fall an solchen Orten, die ihren Bedarf aus ziemlich weiter Entfernung ziehen müssen, in der letzten Hälfte des Januar und im Februar, wenn sich der schlechten Wege und vielleicht der gehemmten Schifffahrt wegen die Zufuhr vermindert. Man findet deshalb in den Sammlungen, die man von den Preisen langer Reihen von Jahren gemacht hat, daß in gewöhnlichen Jahren, die ungefähr den Bedarf lieferten, die Preise um diese Zeit am höchsten standen. Indessen giebt es Ausnahmen, wenn nämlich in dieser Zeit, wo das Ausdreschen hauptsächlich vor sich geht, der Ausfall die Erwartung übersteigt und die Landwirthe dadurch veranlaßt werden, der Beschwerlichkeit der Wege ungeachtet viel zu verfahren. Man sagt daher, wenn das Getreide unter den Flegel fällt, so wird es sehr wohlfeil werden. Da ereignet es sich denn wohl, daß das Getreide im Frühjahr geringer steht als im Herbste, und immer mehr fällt, je näher die neue Ernte kommt, zumal wenn diese einen guten Anschein giebt.

Durch den erleichterten überseeischen Verkehr mit Getreide ist der Handel von den Jahreszeiten unabhängiger geworden. Die äquatoriale Zone producirt unsere heimischen Getreidearten in ihrem Winter, während der Sommer dem Reis gewidmet ist. Dampfdreschmaschinen vermögen zu jeder beliebigen Zeit enorme Quanta als Marktwaaren darzustellen, telegraphische Depeschen künden Mangel und Ueberfluß sofort an den betreffenden Kaufs- und Verkaufsstellen an. Wenn die kaufmännische Spekulation in diesem Treiben auch eine Ermunterung finden kann, die landwirthschaftliche kann es nicht, und der Landwirth wird immer mehr dazu gedrängt, jeden Preis wie er sich darbietet mitzunehmen, und sich nur nach seiner wirthschaftlichen Bequemlichkeit des Ausdreschens und Verfrachtens zu richten. Im Kalenderjahr 1874 standen im gesammten preußischen Staate beispielsweise die Preise für Weizen am höchsten im Monat Juni, mittlere Waare 135 Sgr. pro Centner, am niedrigsten im November und December; ähnlich gestaltete es sich mit den übrigen Cerealien, Roggen im Juni 107, im December 86 Sgr., Gerste resp. 108 und 89, Hafer 105 und 94 Sgr. Im Juli standen Roggen, Gerste und Hafer mittlere Waare fast gleich 106 Sgr. pro Ctr.; im December waren Weizen und Hafer fast kaum unterschieden 98 und 94 Sgr.!

Richtiger ist, das Erntejahr zum Ausgangspunkt zu nehmen statt des Kalenderjahres; dennoch stand Weizen von August 1865 bis Ende Juli 1866 auf 90 Sgr. p. Ctr., 1866/67 117 Sgr., 1867/68 139 Sgr., 1868/69 101 Sgr., 1869/70 95 Sgr., 1870/71 114 Sgr., 1871/72 121 Sgr., 1872/73 127 Sgr. (Jahrbuch für die amtliche Statistik des Preuß. Staates 1876.); 1878/79 jedoch steht er niedriger als 1848/49!

So werden durch den Welthandel die Differenzen der Preise in den Jahren geringer, aber auch die der verschiedenen Handelsemporien. Wie groß war vor 30 Jahren noch die Preisdifferenz zwischen London und Berlin im Weizen, und wie gering ist sie heut!

## § 222.

Wer aufmerksam alle diese Verhältnisse erwägt, und insbesondere den Ernteertrag nicht von einzelnen Flecken, sondern aus der ganzen Gegend, woher ein Markt versorgt wird, wahrzunehmen und zu überschlagen versteht, wird freilich weit häufiger den künftigen Stand der Preise richtig vorhersehen, als sich darin

trügen. Indessen ist wohl Niemand so scharfsichtig, daß nicht auch Letzteres hin und wieder der Fall sein sollte, und es ist dem Landwirthe daher nie zu rathen, daß er mit seiner Handelsspekulation zu weit gehe, und seinen ganzen Verkauf danach einrichte. Wenn er es auch unter fünfmalen viermal richtig träfe, sich aber nur einmal tröge, so könnte ihn dies in seinem ganzen Gewerbe so zurücksetzen, daß der gemachte Vortheil dadurch weit überwogen würde. Bei einem Theile seines Verkaufs indessen wird ein Jeder, der sich eine richtige Umsicht zutrauen darf — denn auf das Gerede Anderer darf man sich in diesem Punkte weniger als irgendwo verlassen — mit Vortheil spekuliren, weil ihn ein etwaniger Irrthum dabei nicht zu Grunde richten kann.

## § 223.

### Wahl zwischen mehreren Märkten.

Wenn der Produzent mehrere Märkte hat, so ist eine kluge und wohlberechnete Auswahl sehr wichtig. Oft kann es vortheilhaft sein, auf einem nähern Markte beträchtlich wohlfeiler, als auf einem entfernteren zu verkaufen, wenn man auch bei diesem das gewöhnliche Fuhrlohn nach einem allgemeinen Durchschnitte in richtige Anrechnung brächte. Es giebt nämlich Zeiten, wo die Gespannarbeit kaum bezahlbar ist, und wo der höchste Fruchtpreis die Versäumniß nicht ersetzen kann, die dadurch entsteht.

Uebrigens aber muß man bei diesen verschiedenen Märkten häufige Erkundigungen über die Preise und die Stärke der Nachfrage einzuziehen nicht versäumen. Zuweilen steht der Preis einer oder der andern Kornart auf einem Markte in Verhältniß gegen andere Kornarten ungewöhnlich hoch und höher als auf andern Märkten, obwohl er sonst gerade auf diesem Markte niedriger zu stehen pflegte. Dies pflegt sich aber schnell zu ändern. Die Stärke der Nachfrage ist immer ein Vorbote eines steigenden Preises, und auf die Fortdauer eines schon wirklich hoch stehenden Preises kann man minder sicher rechnen, als wenn bei einem noch niedrigern Preise eine Getreideart häufig gesucht und emsig verlangt wird.

Solche Orte, wo man vielen Marktschikanen ausgesetzt ist, und wo falsche Polizeimaßregeln den freien Handel erschweren, muß man möglichst vermeiden. Dies thun auch in der That alle klugen Landwirthe, und ein solcher Ort wird deshalb durch Mangel an Zufuhr in solchen Jahren, wo kein Ueberfluß ist, mehrentheils sehr strenge bestraft.

Oft können Rückfuhren, die man von einem Orte zu machen hat, den Landwirth veranlassen, diesen vor andern zu wählen. Deshalb findet man, daß Städte, welche gute Waaren für den Landwirth und zu billigen Preisen feil haben, auch wohlfeilere Zufuhr erhalten.

## § 224.

### Zusammenkünfte der Landwirthe in Rücksicht auf das Gewerbe.

Zur Wahrnehmung der merkantilischen Konjunkturen ist ein öfteres Besuchen der vornehmsten Marktplätze, Zusammenkommen und gesellschaftliche Verbindung der einsichtsvolleren Landwirthe einer Gegend sehr nützlich, und kann auch manche anderen Vortheile gewähren, wenn nur solche Zusammenkünfte nicht zu leicht in Trink- und Spielgelage ausarteten. Geregelte, praktische Landwirthschafts-Gesellschaften in einzelnen Distrikten unter dem Vorsitze eines achtungswürdigen Mannes könnten viel zur Aufnahme des landwirthschaftlichen Gewerbes beitragen.

### Handelsspekulationen.

Handelsspekulationen sind zuweilen sehr vortheilhaft mit dem Ackerbau verbunden worden, jedoch mehr von kleinen als größeren Landwirthen. Sie ziehen einen größern Landwirth von seinen Geschäften zu sehr ab, und wenn auch der Vortheil, den er durch jene macht, den Verlust, den er an diesen durch Versäumniß

erleidet, einmal weit überwöge, so wird dies nicht immer der Fall, und somit in der Folge, besonders durch die nun leicht entstehende Geringschätzung der landwirthschaftlichen Geschäfte der Verlust desto größer sein. Dieser Erfolg ist zwar nicht unbedingt nothwendig; aber die Erfahrung lehrt, daß er häufig sei, und er ist dem menschlichen Gemüthe nur zu angemessen. Es geht damit wie mit der Spielsucht, die jedes andere Bestreben zum Erwerbe unterdrückt. Ueberdem gehört eine genaue Kenntniß des unternommenen Geschäfts dazu, wenn man es nicht bloß einmal glücklich, sondern auf die Dauer sicher betreiben will. Auch muß man übrigens Kapital dazu haben, und sich nicht verleiten lassen, das nöthige dem landwirthschaftlichen Betriebe zu entziehen.

Ueber die Verbindung der besonders dazu geeigneten technischen Gewerbe mit der Landwirthschaft werde ich im letzten Theile dieses Werks ausführlich reden.

Diejenigen technischen Gewerbe, welche am meisten in die eigentliche Landwirthschaft eingreifen, sind die Branntweinbrennerei, die Rübenzuckerfabrikation und Stärkefabrikation. Bierbrauerei und Zweige wie Ziegelbrennerei, Torfstiche bleiben stets mehr getrennt vom eigentlichen landwirthschaftlichen Betrieb. Ich beschränke mich also, an dieser Stelle darauf, einiges über die ersteren drei Fabrikationszweige anzuführen.

Der Aufschwung des Brennereibetriebes datirt aus den Zeiten der Continentalsperre. Dabei war durch die Reform der Steuergesetzgebung vom Jahre 1807 das platte Land in der Besteuerung des Branntweins so begünstigt, daß dem städtischen Brenner das Ohm um $5^5/_6$ Thaler durch die Accise theurer zu stehen kam. Der spätere Blasenzins änderte zwar dieses Verhältniß, und noch mehr ward durch die Gesetzgebung vom Jahr 1819 und 1820, die Einführung der Maischraumsteuer, eine Gleichmäßigkeit der Besteuerung erzielt; immer aber behielt das Land vor den Städten den Vorzug, sich billiges Material in den Kartoffeln schaffen zu können, und die Schlempe durch Viehnutzung und Düngergewinn weit höher zu verwerthen. So wurde die Brennerei recht eigentlich ein landwirthschaftliches Gewerbe, nicht um des Produktes willen, das sie erzielte, sondern um der hohen Ausnutzung der Rohmaterialien in Viehzucht und Ackerbau. Noch im Jahre 1816 waren im preußischen Staat vorhanden an Brennereien in den Städten: 10134, welche zusammen 36174195 Quart brannten, gegenüber 13405 ländlichen Brennereien mit einem Produkt von 29303107 Quart. Im Jahr 1831 waren eine Menge der kleinen Brennereien verschwunden, oder sie standen still. Von den 22969 im Staat vorhandenen Brennereien waren nur 13806 im Betrieb, 4407 in den Städten, 9399 auf dem Lande. Von den städtischen Brennereien verarbeiteten 2280 Getreide und 2002 Kartoffeln, dagegen von den ländlichen bereits 6652 Kartoffeln und nur noch 1845 Getreide. Inzwischen entwickelte sich die Brennereitechnik mit schnellem Schritt. Schon 1817 begann Pistorius eine zweite Blase einzuführen, den von Dorn erfundenen Vorwärmer mit Dephlegmatoren zu verbinden, aber erst durch die 1830 von Gall vorgeschlagene direkte Einleitung von Wasserdämpfen in die Maische konnte der Apparat zu seiner vollen Wirkung kommen. Hierzu traten die Vorrichtungen für Entfuselung und Gewinnung eines hochgradigen Produktes. So konnte das Gewerbe vom 1. Aug. 1855 die für die größeren Brennereien erhöhte Maischraumsteuer pro 3 Sgr. auf 20 Quart Maischraum ohne Beschwerde tragen, aber die Brennerei ward nur noch mehr dadurch aus den Städten auf das Land verwiesen. Im Jahr 1860 finden sich nur noch 275 Kartoffel brennende Fabriken in den Städten, dagegen 3051 auf dem Lande, während Getreidebrennende noch 722 in den Städten und 847 auf dem Lande arbeiten. In neuerer Zeit hat sich die Brennereitechnik durch Verwendung höheren Dampfdruckes behufs der Zerkleinerung des Rohmaterials (Hollefreund, Bohm, Henze, Ellenberger) und durch Einführung der (allerdings schnell sich abnutzenden) Kolonnenapparate erstaunlich entwickelt. Die Vergährung der Maische, und damit im Zusammenhange die Erzielung der Ausbeute sind weit vollkommener geworden, der Betrieb ein schnellerer und sicherer, dabei durch die Röhrenkühler auch ein compendiöserer gegen früher. Wenn wir die 23850 kleinen Brennereien in Elsaß-Lothringen in Abzug bringen, so weisen die in der norddeutschen Steuergemeinschaft befindlichen Staaten im Jahre 1876 9322 Brennereien auf. Die Produktion kann auf 4 Millionen Hektoliter à 50% Tralles angenommen werden. Die größesten Brennereien sind in Preußen durchschnittlich im Regierungsbezirk Posen mit einem Erzeugniß pro Brennerei von 1268 Hektolitern, dann folgt Sachsen mit 1116, Westpreußen mit 1061, Brandenburg mit 947 Hektolitern. Noch bedeutendere Brennereien befinden sich in Anhalt (Durchschnitt 1936 Hektoliter) und Braunschweig (1526 Hektoliter). Die kleinsten sind in Hessen mit 58 Hektoliter und Elsaß-Lothringen mit 1,9 Hektoliter pro Brennerei.

An Materialien wurde im Jahre 1876 verbraucht Kartoffeln 22858300 Hektoliter, Getreide 4723719, Melasse 1230356 Ctr., Weintreber 468355 Hektoliter, Steinobst 235240 Hektoliter. Die übrigen Rohmaterialien als Weinhefe, Kernobsttreber, Hefenbrühe, Rüben sind verschwindend klein gegenüber den ersteren. Doch sind Kartoffeln, Getreide und Melasse seit 1872 im Zunehmen begriffen, während die andern Materialien im Gebrauch abnehmen.

Während die Technik in den letzten Jahren die Produktion des Spiritus billiger erzielen ließ, lasteten doch die Preisrückgänge schwer auf dem Gewerbe. Im Jahre 1874 war der Jahresdurchschnittspreis nach den Anschreibungen der Aeltesten der Berliner Kaufmannschaft für 10000 Literprocent noch 67,63 m. Im Jahre 1876 sank er bis auf 46,99 m., und hat sich im Jahre 1877 und 1878 erst sehr langsam wieder über 50 m. erhoben. Mangelhaft eingerichtete Brennereien vermögen da nicht mitzukommen. Der Grund des niedrigen Preises liegt zum großen Theil in dem hohen Einfuhrzoll, welchen England erhebt.

Daß ein so wichtiges Gewerbe wie die Brennerei auch eine hohe Steuer trage, scheint eine berechtigte Anforderung, und die Summe von 55 Millionen Mark beweiset, daß das Gewerbe dem norddeutschen Zollgebiet ein Bedeutendes leistet. Eine brennende Frage der Gegenwart aber ist der Modus der Steuererhebung, verbunden mit einer möglichen Erhöhung. Daß der Spiritus eine höhere Steuer tragen kann, besonders wenn der nicht zum Trinken gebrauchte denaturirt wird, und unbesteuert bleibt, ist keinem Zweifel unterworfen, England beweiset dies. Wohl aber wird alsdann die Spiritusfabrikation, wie in England, aufhören, ein ländliches Gewerbe zu sein, und damit der hohe Nutzen, welche sie durch Kultur der leichtern Bodenarten dem Landwirth und dem Staat gewährt, wegfallen; die Kartoffelbrennereien des platten Landes werden großartigen Kornbrennereien der Städte den Platz räumen. Eine zweite Frage ist die nach dem Steuermodus. Es ist nicht zu leugnen, daß das jetzige Gesetz, und besonders die Handhabung desselben durch untergeordnete Organe, die zahlreichen Exkutivbestimmungen, die Zweifel in ihrer Auslegung, die Abhängigkeit, in welchen jeder Brennereibesitzer von seinen Arbeitern ist, die beständige Inspektion der Details in Fabrikation und Apparaten, daß all dieses große Unannehmlichkeiten für den Brennereibesitzer im Gefolge hat, und daher für Behörde und Gewerbsmann den Wunsch einer bequemeren Methode gerechtfertigt ist. Ferner sind die sandigeren Bodenarten, welche stärkereichere Kartoffeln bauen, gegenüber dem schwerern Boden, und die Distrikte mit local niedrigem Kartoffelpreis durch die Maischraumsteuer bevorzugt. Es vereinigten sich deshalb die Mißvergnügten unter den Kartoffelbrennern mit den Zuckerfabrikanten und den Landwirthen auf schwererem Boden, ferner die vorwiegend Preßhefe fabricirenden Brenner in Mecklenburg, und bildeten eine Coalition für Einführung einer Besteuerung des fertigen Produktes, Fabrikatsteuer. Eine Zeit lang zählte diese Richtung unter den Organen, welche bei der Gesetzgebung direkt und indirekt mitzuwirken haben, eine bedeutende Majorität. — Controle, Erhebungsmodus, Gerechtigkeit erschienen um so vieles besser gewahrt, nur ein Instrument fehlte, den Spiritus quantitativ und seiner Stärke nach mit voller Sicherheit anzugeben. Nachdem nun ein solches ingeniöses Instrument in Wirklichkeit durch Siemens hergestellt ist, hat sich inzwischen ein Gegenstrom gegen die Fabrikatsteuer gebildet. Erfahrne Steuerbeamte haben sich dahin ausgesprochen, daß die Controle ein größeres Beamtenpersonal erfordern werde, also ein Hauptzweck verfehlt werde; unparteiische Finanzmänner besorgen das Eingehen der ländlichen Brennereien überhaupt, oder Verlegung derselben in die Zuckerrübengegenden und die Distrikte mit schwererem Boden, welche Rüben brennen werden; daher Rückgang der Kultur und des Werthes der leichteren Böden und schließlich Verminderung der Steuereinnahme. So ist gegenwärtig die Frage in der Schwebe. Auch gänzliche Freigebung des Gewerbes ist vorgeschlagen worden, und statt dessen Einführung einer Getränksteuer (Elsner v. Gronow), ein Modus, welcher vielleicht Finanzmann, Fabrikanten und Publikum am besten einigen könnte.

Ueber die Stärkefabrikation aus Kartoffeln fehlen mir zuverlässige statistische Daten. Jedenfalls besitzt sie den hohen Vortheil, bisher noch von keiner Besteuerung heimgesucht zu sein. Nur unter solcher Vorbedingung ist auch überhaupt eine Rentabilität, mithin ein Bestehen dieser Industrie zu gewährleisten. Die neueren Sieb- und Waschapparate von Fesca, Huck, Stolz, Markl, Lainé, Siemens, die Centrifugenarbeit haben wesentlich zur Vervollkommnung der Technik beigetragen, immer aber bleibt der Verlust der im Waschwasser löslichen Eiweißstoffe ein empfindlicher. Die Methoden, dieselben zu gewinnen, scheitern an der überausschnellen Zersetzbarkeit des Albumins und fast scheint eine Verwendung als Rieselwasser noch die ergiebigste zu sein. Die zurückbleibende Kartoffelfaser kann in ihrer Art als ein sehr verdauliches und brauchbares Futtermittel besonders für Rindvieh betrachtet werden, nur verlangt sie eine starke Zumengung von Eiweißstoffen und Fett, wenn sie ge-

hörig ausgenutzt werden soll. Ein Dämpfen derselben hat sich für die Verdaulichkeit als wirkungslos erwiesen. — Für kleinere Landgüter in solchen Gegenden, wo der Preis der Kartoffeln nicht durch Concurrenz von Brennereien hoch getrieben wird, und wo doch die Kartoffeln selbst gut gedeihen, ist die Anlage einer Kartoffelstärkefabrik mit Göpel oder Dampfbetrieb durchaus zu empfehlen; die Anlagekosten sind verhältnißmäßig gering und die Fabrikation eine bequeme und von wenig Störungen unterbrochene. Nach R. Jahn (Komers Landw. Geschäfts-Kalender pro 1875) betragen die Ausgaben einer kleineren Fabrik von 2800 kg Kartoffeln täglichen Betriebes in einer Campagne von 210 Tagen 29447 Mark, und die Einnahme 31050 Mark; mithin ein Reingewinn von 1603 Mark. Dabei sind die Kartoffeln 100 kg mit 3,57 m berechnet und die zurückbleibende Pulpe mit 0,36 m pr. 100 kg; ein sehr geringer Ansatz für letztere. Das Anlagekapital ist auf 10568 m angegeben.

An Stärkezucker wurden im deutschen Zollgebiet im Jahr 1876 in 46 Fabriken dargestellt: in fester Form 116109 Ctr., als Syrup 220452 Ctr., außerdem Couleur 21017 Ctr. Von diesen 46 Fabriken befinden sich 18 allein in der Provinz Brandenburg.

Die Rübenzuckerfabrikation hat sich bisher auf einzelne Distrikte unsres Vaterlandes beschränkt, während andre durchaus nicht davon berührt worden sind. Von den in der Campagne 1875/76 im Betriebe gewesenen 332 Zuckerfabriken befanden sich 233 im sächsisch-braunschweigischen Centralgebiet, 73 im Odergebiet und 26 zerstreut am Rhein, in Nord- und Süddeutschland. Von großer Bedeutung für den Norden Deutschlands ist das Gelingen der Fabrikation auch in Westpreußen. Die großen Anstrengungen, welche Rußland und Polen machen, den Zuckerrübenbau auszudehnen, sind ein Mahnruf an uns, diese Industrie nicht stille stehen zu lassen. Manche Gegenden Deutschlands z. B. die Wetterau in Hessen, würden gewiß treffliche Zuckerrüben produciren, wenn nur die Zersplitterung des Grundbesitzes es ermöglichte, die nöthigen Flächen zur gesicherten Versorgung von Fabriken zusammen zu bekommen. Pachtpreise von 16 und 18 Thalern pro Morgen bei großen Domänen, in kleinern Flächen sich steigernd bis zu 24 Thalern, sind doch gewiß verlockende Aussichten für den Grundbesitzer. Wir können unsre Zuckerrübengegenden als die intelligentest bewirthschafteten bezeichnen, Kapital und wissenschaftliche Handhabung des Ackerbaues und der Viehhaltung drängen sich auf diesem Gebiet zusammen, und nur wenige Stellen auf der Erdoberfläche können an Kultur sich demselben gleichstellen. Alle Vortheile der Großwirthschaft vereinen sich hier mit der intensivsten gartenähnlichen Ausnutzung der Bodenfläche, — der Staat bezieht eine hohe Grundsteuer, und außerdem noch die Steuer von den auf diesem hoch besteuerten Boden gebauten Rüben. Wie dürftig erscheinen die Summen, welche durch lästige und demoralisirende Einkommensteuern aufgebracht werden gegenüber den Zahlen, welche uns die stattlichen Fabriken an Steuern aufweisen, und welche sie, wenn auch nicht ohne Murren, doch ohne zu leiden tragen! Eine wie große Anzahl von Millionären würde dazu gehören, um die 60 Millionen Mark Zuckersteuer durch direkte Steuer aufzubringen!

Während bei Beginn dieser Industrie im Campagnejahr 1840/41 eine jede der 145 damals schnell entstandenen Fabriken 33000 Centner Rüben verarbeitete, und 17 Centner brauchte, um einen Centner Zucker darzustellen, verarbeitete 1875/76 jede der 332 Fabriken 250680 Centner Rüben, und stellte aus 11,6 Ctr. einen Centner Rohzucker dar. Damals zahlte die Fabrik 277 Thaler durchschnittlich an Steuer, jetzt über 60,000 Thaler. Wäre ohne eine zeitweilige Zollbegünstigung diese Industrie groß gezogen worden? Und doch fehlt es heut zu Tage nicht an Politikern, welche es beklagen, daß wir den billigen braunen englischen Colonialzucker wegen der Zollabgabe nicht importiren können, und meinen die Nation würde doch an jedem Pfund Zucker einige Pfennige sparen, gleichviel ob die heimische Zuckerindustrie darüber zu Grunde ginge. Es scheint bei Steuerfragen das in Frankreich so scharf ausgeprägte Staatsinteresse und Verständniß dafür in Deutschland nicht aufkommen zu können. In der philosophischen Nation denkt jeder darauf, wie er Gegenstände des Verbrauchs nur möglichst billig erlange, und meint dadurch auch am besten für das Ganze zu sorgen. Während der Deutsche sein Leben willig und freudig für sein Vaterland einsetzt, so kann er sich nicht zu einer Solidarität des gesammten Volkes in Steuersachen entschließen. Intoleranz der einzelnen Erwerbszweige gegen einander innerhalb unsres Vaterlandes, und eine ungerechtfertigte Humanität gegen das Ausland, das uns keineswegs mit unsrem Maßstabe wieder mißt; Stichworte wie Freihandel und Schutzzoll, statt praktisch für den einzelnen Gegenstand bemessene Handelsverträge sind leider bei uns noch an der Tagesordnung, und gehen, statt auf wirthschaftlichem Gebiet zu bleiben in das politische, ja sogar in das religiöse über, denn der Schutzzoll glaubt zur Zeit auch die Religion als Monopol zu besitzen. Die Frage, ob die bisher bestandene Besteuerung des Rohproduktes besser einer Fabrikat-

steuer weiche, ist bei der Zuckerfabrikation nicht von derjenigen umwälzenden Bedeutung wie bei der Brennerei. Jedenfalls ist vor einer solchen Aenderung wohl zu erwägen, daß unter dem gegenwärtigen Modus die Fabrikation ihren Aufschwung gewonnen hat, und noch beständig nimmt, wie die untenstehenden Zahlen über die Verbesserung der Technik nachweisen; daß ferner unser Rübenbau ein weit rationellerer ist als der belgische und französische, in welchen beiden Ländern die Fabrikatsteuer besteht.

Die Vervollkommnungen in der Technik bestehen besonders in der Einführung des Diffusionsverfahrens. Im Campagnejahr 1871/72 arbeiteten von 311 damals bestehenden Fabriken noch 216 nach dem Preßverfahren, also 69,5 Procent, und 52 d. i. 16,7% mit Diffusion. Im Jahre 1876/77 arbeiteten von 328 Fabriken nur noch 98 mit Pressen, also 30% und 197 mit Diffusion, also 60% und es ist anzunehmen, daß die Diffusion noch mehr an Ausdehnung gewinnen wird. Maceration und Ausschleudern haben immer nur einen geringen Procentsatz der Fabriken behauptet, sind aber auch auf 7% resp. 3% herabgegangen. Im ganzen haben die Diffusionsfabriken aus 100 Pfund versteuerten Rüben 0,40 Pfund mehr gewonnen gegenüber den andern Verfahren sowohl an Füllmasse, als an Rohzucker aller Produkte, als an Melasse; aus der Füllmasse selbst aber wurden an Rohzucker 0,32 Procent und an Melasse sogar 2,16% mehr erzielt, Zahlen welche die Suprioriät der Diffusion klar herausstellen.

---

# Landwirthschaftliche Buchhaltung.

## § 225.

### Wichtigkeit der Buchhaltung.

Eine vollständige, genaue und alle Verhältnisse darstellende Buchhaltung ist zu einer vollkommenen und zweckmäßigen Verwaltung der Wirthschaft unumgänglich nothwendig. Auch die längste Routine und die größte mechanische Uebung, die man sich, selbst auf einem speziellen Gute, erworben haben könnte, ist höchst selten zureichend, um alle Verhältnisse so zu übersehen und so zu benutzen, daß man das möglich Vollkommenste erreicht zu haben oder zu erreichen sicher sei, wenn man jene nicht in einem solchen Tableau, wie eine gute Buchführung geben muß, vor Augen liegen hat. Bei einer etwas komplizirten Wirthschaft wird es sich durch sinnliche Eindrücke und durch die Erinnerung derselben nie so klar ergeben und so sicher bestimmen lassen, welche Einrichtungen der Erreichung des höchsten Zwecks genau entsprechen, und deshalb beibehalten, oder aber verbessert und verschieden modifizirt werden müssen.

## § 226.

Wir unterscheiden diese Buchhaltung in zwei Hauptabtheilungen, nämlich: in die stehende und in die jährliche.

### Stehende Buchhaltung oder Grundbuch.

Zu ersterer gehört das, was man sonst das Lager-, Erd- und Grundbuch zu nennen pflegt. Dieses muß einen Abriß des Guts im Ganzen und in allen einzelnen nutzbaren Theilen enthalten, und eine vollständige Uebersicht aller Verhältnisse auf möglichst klare und bestimmte Weise vor Augen legen.

### Karten. Vermessungs-, Bonitirungs-, Nutzungs-Karte.

Es gehören dazu vor Allem die Karten nebst den sie erläuternden Registern. Man unterscheidet dreierlei Arten von Karten: 1) die Vermessungskarte; 2) die Bonitirungskarte; 3) die Nutzungskarte.

Sie können in der Folge vereint mit einander oder zusammengetragen dargestellt werden. Jedoch werden sie einzeln und in Bezug auf einander angefertigt. Und es ist in mancher Hinsicht nicht ohne Nutzen, jede Art abgesondert und rein beizubehalten.

1) Bei der Vermessungskarte wird nur Rücksicht auf die Fläche und deren bleibende natürliche Abtheilungen und Grenzzeichen genommen. Jedoch können auch wohl solche Gegenstände, welche man wegzuschaffen sich nicht leicht bewogen finden wird, als Merkzeichen angedeutet sein, wozu also Grenzsteine, Grenzhügel, auch wohl einzelne Bäume gehören.

2) Die Bonitirungskarte, auf welcher die Bodenarten nach ihrer verschiedenen Güte, am besten durch Farben und Nüanzirungen derselben bezeichnet, und die Grenzen und Uebergänge derselben sinnlich angedeutet sind. Wo die Verschiedenheit des Bodens und die Abwechselung desselben groß ist und häufig vorkommt, ist es rathsam, diese Karten nach einem ungleich größern Maßstabe anzufertigen, als bei der Vermessungs- und Nutzungskarte nöthig ist, und deshalb jeder Abtheilung der Feldflur ein besonderes Blatt zu widmen. Es kann dies an die bei der Bestellung zu nehmenden Maßregeln besser erinnern. Es muß bei dieser Bonitirungs- oder Bodenartskarte insbesondere auch auf den Feuchtigkeitsgrad geachtet, und dieser bei besonders trockenen und feuchten Stellen auf irgend eine Weise bezeichnet sein. Sie muß uns ein lebhaftes, aber zugleich mathematisch richtiges Gemälde vom Boden und dessen sämmtlichen physischen Eigenschaften darstellen.

3) Die Nutzungskarte. Sie enthält diejenigen künstlichen Abtheilungen, welche man in der Feldmark gemacht oder zu machen beschlossen hat. Es ist aber rathsam, sich nicht bloß auf die Hauptabtheilungen oder Schläge zu beschränken, sondern auch die Unterabtheilungen, in so fern sie bei der Bestellung irgend in Betracht kommen können, darauf zu bemerken, vielleicht sogar einzelne Gewende oder Ackerbeete, um die darauf zu verwendende Arbeit, Düngung und Einsaat gleich überschlagen zu können. Die Nummern der Hauptabtheilungen oder Schläge werden mit größern, etwa römischen Zahlen, die Unterabtheilungen oder einzelnen Stücke mit kleineren deutschen Zahlen oder Buchstaben bezeichnet. Man kann nach Belieben den Nummern der Unterabtheilungen jedes Schlages eine besondere Ordnung und Folge geben, oder diese Nummern der kleinern Stücke, welches ich vorziehe, die ganze Feldmark hindurchlaufen lassen.

Wenn man diese drei Arten und Zwecke der Karte mit einander vereinigen und sie auf einer Tafel darstellen will, so muß der Maßstab nur nicht zu klein genommen werden, damit jede Art von Begrenzung deutlich in die Augen falle.

In manchen Fällen, besonders bei einer sehr unebenen Lage und wo man mit dem Wasser zu kämpfen hat, ist eine Nivellirung der Feldmark nach allen Hauptrichtungen und eine Darstellung derselben in einem Nivellementstableau sehr nützlich. Auf derselben kann zweckmäßig die Beschaffenheit des Untergrundes und selbst der merkwürdigern, tiefern Erdschichten, so weit man solche durch einen Erdbohrer untersucht hat, angedeutet werden.

## § 227.

## Register.

Zu diesen Karten gehören nun die Register, welche die Vermessung, die Bonitirung bestimmter Größen und den Benutzungsplan verzeichnet enthalten. Diese können in einer Tabelle füglich zusammengetragen sein und so eine deutliche Uebersicht geben. Wenn die Feldmark in bestimmte und bleibende Schläge abgetheilt ist, so hat jeder Schlag seine Tabelle. In der ersten Vertikalkolumne kommen dann die Unterabtheilungen des Schlages mit ihren Nummern und Benennungen zu stehen. So viele Klassen der Bonität des Ackers man angenommen hat — deren Begründung dann in einer besondern Nachweisung bestimmt angedeutet sein muß — so viele Vertikalkolumnen werden gemacht, und die Morgen- und Ruthenzahl darin angegeben, welche das Stück von jeder Bodenart enthält. Wenn in den Schlägen oder Abtheilungen niedrige Stellen, die nicht besäet werden können, oder sogenannte Meeschwiesen, Wasserpfühle, Gräben, Wege und andere unbrauch-

| Nu… u… Namen d… | Gra-…cken … Q.-R. | Pfühle zu O. M. | Q.-R. | Summa. M. | Q.-R. | Durchschnittswerth per Morgen. | im Ganzen. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1) Das Ra… | 90 | — | — | 23 | 45 | $2\frac{22}{31}$ | $202\frac{1}{2}$ |
| 2) Der ho… | — | — | — | 32 | 135 | $6\frac{29}{31}$ | $225\frac{1}{2}$ |
| 3) Der Re… | — | 1 | 20 | 16 | 155 | $9\frac{4}{5}$ | $157\frac{1}{2}$ |
| 4) Das Ob… | 30 | — | — | 32 | 70 | $7\frac{4}{5}$ | $250\frac{1}{2}$ |
| 5) Das Un… | — | — | — | 30 | 45 | $9\frac{3}{121}$ | 273 |
| | | | | 135 | 90 | | 1109 |

| | Q.-R. | M. | Q.-R. | M. | Q.-R. | per Morgen. | im Ganzen. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1) Das St… | — | — | — | 50 | 45 | 8 | 402 |
| 2) Die lang… | — | — | — | 40 | 90 | 6 | 243 |
| 3) Am alten… | — | — | — | 42 | 135 | 4 | 171 |
| | | | | 133 | 90 | | 816 |

Der…g 1. Die Produktion auf Schlag 2. kann um so viel weniger …er angenommen worden, als sie bei einer guten Feldeinrichtung …

bare Stellen vorkommen, so muß auch deren Flächeninhalt angezeigt werden. Die Summe wird dann in den Vertikal- und Horizontalkolumnen addirt.

Außer dieser Tabelle ist es aber nützlich, noch eine besondere Beschreibung von der Beschaffenheit, wenigstens jedes ausgezeichneten Feldes zu haben, und die etwanigen Eigenthümlichkeiten desselben zu bemerken.

§ 228.

## Werthschätzung der einzelnen Theile eines Landguts.

Es giebt eine ungemein nützliche Uebersicht, und trägt Vieles zur richtigen Berechnung der Verhältnisse bei, wenn man jede Bodenart und nach derselben jedes Feld oder jede Abtheilung taxirt. Man vertheilt nämlich den angenommenen Grundwerth des ganzen Gutes, nachdem man den gebührenden Theil für jede andere Benutzung, Gerechtsame und Gefälle abgezogen hat, auf die Ländereien. Nach der Bonität des Bodens macht man nach den Regeln, die in der Lehre von der Agronomie angegeben werden, einen Ueberschlag, was der Morgen jeder Ackerklasse werth sei, am besten nach proportionalen Zahlen. Man setzt z. B. Boden der ersten Klasse zu 10, der zweiten zu 8, der dritten zu 6, der vierten zu 4, der fünften zu 2, und der sechsten zu 1 an, wenn eine solche Differenz nach jenen Regeln begründet ist. Nach dem Antheile, den jeder Schlag oder jedes Feld nun von jeder Bodenart hat, bestimmt man dessen Werth, und man kann sich, nach der Weise der Engländer, dieser Bestimmung nachher bedienen, um eine vollständige Produktionsrechnung von jeder Abtheilung zu machen. Denn eine Produktion kann dadurch um so vortheilhafter sein, daß sie auf einem Boden von geringerem Werthe bewirkt wird.

Wenn man will, kann man jedoch bei dieser Taxation der Ländereien auch auf andere Umstände als die Beschaffenheit des Bodens Rücksicht nehmen, und muß dann z. B. ein vom Hofe entferntes Feld geringer anschlagen, als ein nahe gelegenes, wenn beide auch von gleicher Beschaffenheit des Bodens wären.

Diesen ausgemittelten Werth eines jeden Stücks und des ganzen Schlages kann man dann der Tabelle in einer besondern Kolumne hinzufügen.

Es versteht sich, daß, so wie die Ackerländereien, auch Wiesen, Weiden, Holzungen, Torfmoore und andere nutzbare Grundstücke taxirt werden, und von dem Werthe des Ganzen ihren Theil übernehmen.

In Ansehung der wirthschaftlichen Gebäude aber, deren Werth man zum Grundkapitale des Guts zu rechnen pflegt, halte ich es für zweckmäßiger — wenn man ihren Werth auch besonders aufgenommen hätte — solche mit auf die nutzbaren Ländereien zu vertheilen, indem sie nur um dieser willen vorhanden sind und den Ertrag derselben bedingen. Daß das Lagerbuch eine vollständige Beschreibung dieser Gebäude und ihre Werthschätzung enthalte, versteht sich.

Zur Erläuterung diene nebenstehendes Schema.

§ 229.

## Inhalt des Grundbuchs.

Das Lagerbuch enthält ferner eine genaue Nachweisung aller nutzbaren Gerechtigkeiten des Guts, der bestimmten und unbestimmten Gefälle, der Frohnden, der Zehnten, der Mühlen- und Krugpächte, des Bier- und Branntweinbrennerei-Urbariums, d. h. des Rechts, diese zu verfertigen und vielleicht in einem gewissen Zwangsdistrikte ausschließlich zu verkaufen. Die Gefälle werden im Durchschnitt geschätzt, die Gerechtigkeiten aber nur als solche und nach der Rente, die sie durch Ueberlassung an Andere, ohne sie selbst zu betreiben, mit vollkommener Sicherheit und ohne Risiko geben würden. Denn der Vortheil, der aus dem eigenen Betriebe einer Brauerei oder Branntweinbrennerei, des Mühlengewerbes u. s. w. hervorgeht, kann nicht als Rente vom Grundwerthe, sondern als Gewerbsprofit betrachtet werden. Wird ein solches Gewerbe betrieben, so hat es seine eigene

jährliche Rechnung oder Rubrik im Hauptbuche, und es muß dem Grundkapitale diejenige Rente dann nur zu gut gerechnet werden, die es ohne eigenen Betrieb davon hätte ziehen können.

Der Werth des ganzen Guts oder die Größe des Grundkapitals geht dann aus der Summe des Werths aller dieser nutzbaren Stücke hervor. Oder aber, wenn man jenen als bekannt angenommen hat, so wird er auf diese einzelnen Pertinenzien nach gebührendem Verhältnisse repartirt, und der Werth jedes einzelnen somit bestimmt. Es versteht sich aber, daß die sämmtlichen Lasten, — die bestimmten nach ihrer wahren Größe, die unbestimmten nach einer Fraktion — vorher abgezogen werden. Das Lagerbuch muß auch über diese die genaueste Nachweisung enthalten.

## § 230.

### Grundkapitals-Rechnung.

Es ist sehr nützlich, in dieser stehenden Buchhaltung oder dem Lagerbuche eine Kapitalrechnung anzulegen, oder eine Abrechnung mit dem jährlichen Wirthschaftsbetriebe, um zu übersehen, was dieser von Jahr zu Jahr eingebracht habe, und um wieviel das Vermögen dadurch vermehrt sei. In der Form der doppelten Buchhaltung kommen in diesem Lagerbuche auf das Debet der jährlichen Wirthschafts-Verwaltung zu stehen die jährlichen Zinsen von dem Kapitalwerthe des Guts und des Inventariums, so wie das, was derselben an baarem Gelde etwa vorgeschossen worden. Auf das Credit derselben kommt aber zu stehen, was sie an Gelde und an Naturalien dem Eigenthümer abgeliefert hat; ferner auch was an dauernde Meliorationen verwandt worden, oder um wieviel der Kapitalwerth des Guts dadurch vermehrt sei. Letzteres möchte in manchen Fällen wohl nicht sogleich bestimmt auszumitteln sein, und deshalb begnügt man sich, nur die Kosten dieser Meliorationen oder den Werth der darauf verwandten Arbeiten, wenn diese auch allein durch die gewöhnlichen Kräfte der Wirthschaft bewirkt werden, zu berechnen. Da aber durch diese Meliorationen das im Gute steckende Kapital vergrößert worden, so werden im folgenden Jahre die Zinsen dafür der Bewirthschaftung, und zwar billigerweise höher (wenn das Grundkapital zu 4 Prozent angesetzt ist, diese zu 6 Prozent) berechnet. Mit diesem Conto im Lagerbuche harmoniren dann die Kapital-Contos der jährlichen Hauptbücher des Wirthschaftsbetriebes, oder jenes wird nach diesem formirt. Dieses Conto steht z. B. folgendermaßen:

### Die Administration des Guts .....

*Debet* *Credit*

| Debet | Rthlr. | Gr. | Credit | Rthlr. | Gr. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1803—4. | | | 1803—4. | | |
| Zinsen von 100,000 Rthlr. Ankaufskapital à 4 Prozent . . | 4000 | — | Abgeliefert an den Eigenthümer | 1200 | — |
| | | | An nachgewiesenen Meliorationen | 3800 | — |
| 1804—5. | | | 1804—5. | | |
| Zinsen vom Ankaufskapital à 4 Prozent . . . . . . . . | 4000 | — | Abgeliefert an den Eigenthümer | 3500 | — |
| | | | An nachgewiesenen Meliorationen | 2000 | — |
| Zinsen von angelegten Meliorationen à 6 Prozent . . . . | 228 | — | | | |
| 1805—6. | | | 1805—6. | | |
| Zinsen vom Ankaufskapital à 4 Prozent . . . . . . . . | 4000 | — | Abgeliefert an den Eigenthümer | 4200 | — |
| | | | An nachgewiesenen Meliorationen | 1600 | — |
| Zinsen von angelegten Meliorationen, 5800 Rthlr. à 6 Prozent | 348 | — | | | |
| Latus | 12576 | — | | 16300 | — |

| *Debet* | | | *Credit* | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Transport | 12576 | — | | 16300 | — |
| 1806—7. | | | 1806—7. | | |
| Zinsen vom Ankaufskapital à 4 Prozent . . . . . . . . | 4000 | — | Abgeliefert an den Eigenthümer | 6550 | — |
| | | | An nachgewiesenen Meliorationen | 800 | — |
| Zinsen von angelegten Meliorationen, 7400 Rthlr. à 6 Prozent | 444 | — | | | |
| 1807—8. | | | 1807—8. | | |
| Zinsen vom Ankaufskapital à 4 Prozent . . . . . . . . | 4000 | — | Abgeliefert an den Eigenthümer | 8500 | — |
| | | | An nachgewiesenen Meliorationen | 500 | — |
| Zinsen von angelegten Meliorationen, 8200 Rthlr. à 6 Prozent | 502 | — | | 32650 | — |
| | 21522 | — | | | |
| Saldo der Administration . . . | 11128 | — | | | |
| | 32650 | — | | | |

## § 231.
## Chronik des Gutes.

Ferner enthält das Lagerbuch eine Geschichte oder Chronik des Guts, worin Alles, was auf seinen Werth und seine Gerechtsame Bezug haben kann, jährlich eingetragen wird. Insbesondere werden auch die gemachten und dem Kapitalwerth, nach vorstehendem §, berechneten Meliorationen hier genauer beschrieben. Auch Nachrichten von den Preisen der Produkte, von der Witterung und der Fruchtbarkeit der Jahre, von der vormaligen Benutzung des Guts, Auszüge aus älteren Aussaats-, Ernte- und Ertrags-Registern finden hier Platz.

Alle erheblichen Veränderungen, die sowohl mit der Eintheilung der Ländereien und mit den Gebäuden, als auch mit den Gerechtsamen des Gutes vorgenommen worden, werden jährlich eingetragen und in Ansehung der letzteren auf die darüber ausgefertigten Dokumente verwiesen.

Auch können in dem Lagerbuche merkwürdige Notizen und Erfahrungen, die auf die Bewirthschaftung desselben speciellen Bezug haben, aufbehalten werden, wenn man dafür nicht etwa ein besonderes Buch hält.

Durch ein solches Lagerbuch hinterläßt man der Nachkommenschaft einen wichtigen Schatz.

## § 232.
## Jährliche oder Wirthschafts-Betriebsrechnung.

Der zweite Theil der Buchhaltung besteht in der jährlich abzuschließenden Rechnungsführung über den jährlichen Betrieb des landwirthschaftlichen Gewerbes mit Anzeichnung aller darauf Bezug habenden Notizen. Diese Rechnungsführung ist um so vollkommener, je mehr sie sich über Alles ausdehnt, je weniger sie von dem, was auf den Erfolg des Gewerbes Bezug hat, übersieht, und je klarer und bestimmter sie jedes einzeln, aber im Zusammenhange und in seinen Beziehungen auf das Ganze angiebt. Sie muß deshalb eine Nachweisung nicht nur von der Einnahme und Ausgabe des Geldes und der Naturalien, sondern auch von der Verwendung der Arbeit und jedes andern auf den Erfolg Einfluß habenden Dinges, z. B. des Mistes, enthalten. Die möglichste Vollständigkeit dieser Rechnung ist eine wesentliche Bedingung für den möglich vollkommensten Betrieb der Wirthschaft, und dieser kann ohne jene unmöglich erreicht werden, oder es giebt wenigstens keinen Beweis und keine Sicherheit, daß er erreicht worden sei, und folglich auch keine Nachweisung, wie er vollkommener eingerichtet werden könne.

## § 233.

### Mannigfaltige Formen.

Die Formen dieser Buchführung können mannigfaltig sein. Bis jetzt ist es wohl nicht entschieden, welche die zweckmäßigste und vollkommenste sei, vermuthlich, weil wir diese noch nicht besitzen. Es läßt sich daher bis jetzt noch keine ganz allgemein und unbedingt anempfehlen, sondern man kann zureichende Gründe haben, nach den Verhältnissen der Wirthschaft und des Wirthes eine andere zu wählen, als man für die bessere erkennt. Wir haben der Vorschläge und Formeln dazu seit einiger Zeit viele erhalten, deren Kritik uns hier zu weit abführen würde, in welchen ich aber neben vielem Zweckmäßigen und Scharfsinnigen doch immer noch Lücken, Schwierigkeiten und Unbestimmtheiten antreffe. Dies muß uns nicht wundern, wenn wir bedenken, wieviel Fleiß und Scharfsinn darauf verwandt worden, die kaufmännische Buchführung zu ihrer jetzigen Vollkommenheit zu bringen, und daß dennoch auch darüber die Meinungen noch getheilt sind. Die vollständige landwirthschaftliche Buchführung hat aber Schwierigkeiten, die sich bei der kaufmännischen nicht finden, weil sich bei dieser Alles leichter auf einen gemeinschaftlichen Maßstab, nämlich das Geld, reduziren läßt. Uebrigens ist es nicht zu verlangen, daß ein mit der Landwirthschaft sich praktisch beschäftigender und zugleich wissenschaftlicher Mann das Studium hierauf verwenden solle, welches diese Angelegenheit nothwendig erfordern würde, wenn man zur Erfindung des möglich Zweckmäßigsten und Vollkommensten darin gelangen wollte. Andere aber, die ihre Zeit und Kräfte insbesondere dem Rechnungswesen gewidmet haben, besitzen — wenigstens ist mir bis jetzt noch kein Fall bekannt — nicht die allgemein umfassende Kenntniß und klare Ansicht von dem höhern und rationellen Betriebe der Landwirthschaft, oder üben sie doch nicht praktisch aus. Das Letztere aber scheint mir nöthig zu sein, um die Methode wirklich an verschiedenen komplizirten Wirthschaften versuchen zu können, weil sich bei der Ausführung oft Schwierigkeiten ergeben, die man sich bei der Theorie nicht denkt.

Da es uns also an einer vollkommenen Methode noch fehlt, so werde ich hier eine Uebersicht von mehreren und von den verschiedenen Theilen, woraus sie zusammengesetzt sind, geben; woraus sich nun ein Jeder diejenige, welche seinen individuellen Verhältnissen und Zwecken am angemessensten scheint, auswählen und zusammensetzen kann. In der Praxis kann in manchen Fällen eine minder vollkommene vorzuziehen sein, weil sie den besondern Zweck, den man hat, hinlänglich erreicht, dabei auch leichter fällt, und überhaupt etwas Unvollkommenes gut und vollständig ausgeführt besser ist, als ein höheres Ideal, welches man aber nicht erreicht.

## § 234.

### Die gewöhnlichste oder die sogenannte Register-Form.

Die gewöhnlichste und unter dem Namen der landwirthschaftlichen Registerführung bekannteste Art ist folgende:

Außer dem Journale und Manuale hat man drei Hauptbücher:

Nr. 1. für die Geldrechnung.

Nr. 2. für die Getreide- und andere Naturalienberechnung.

Nr. 3. für die Viehberechnung.

## § 235.

### Besteht aus: 1) der Geldrechnung.

Der erste Theil der Geldrechnung enthält gemeiniglich die Einnahme, der zweite die Ausgabe.

Zu beiden pflegen die Seiten so liniirt zu sein, daß in der ersten Kolumne zur linken Hand Monat und Tag, in der zweiten die Nummern der Belege, wo

solche stattfinden, stehn; in der Mitte dann die Posten, und rechts eine doppelte Geldkolumne von Thalern, Groschen und Pfennigen. In die erste dieser Geldkolumnen kommt der Betrag der einzelnen Posten, in die zweite aber der Betrag der Einnahme oder Ausgabe monatlich addirt. Um die Sache ganz deutlich zu machen, stehe hier die monatliche Einnahme an baaren Gefällen und für Roggen.

| Monat. | Belege. | Einnahme an baaren Gefällen. | Rthlr. | Gr. | Pf. | Rthlr. | Gr. | Pf. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Julius 1. | | Kassenvorrath beim Abschluß der vorigen Rechnung . . . . | 210 | 16 | 8 | | | |
| | | Für verkauftes Wiesenheu an den Schulzen zu N. . . . | 64 | 13 | — | | | |
| | | Für Grundzins von dem Müller N. . . . . . . . . | 4 | 18 | — | | | |
| | | Grundzins vom Schmied . . | 3 | — | — | | | |
| | | Für vermiethetes Kartoffelland abschläglich laut des besonders darüber geführten Buchs . . | 12 | 12 | — | | | |
| | | Rückzahlung der Feuerkassengelder vom Schmied und Müller | 6 | 18 | | | | |
| | | p. Julius | | | — | 302 | 5 | 8 |

| Monat. | Wsp. | Sch. | Mtz. | Für Roggen. | Rthlr. | Gr. | Pf. | Rthlr. | Gr. | Pf. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Januar 1. | 3 | — | — | An den Müller N. zu N. à 3 Rthlr. . . . . . . . . | 216 | — | — | | | |
| — 7. | — | 16 | — | An den Amtmann N. zu N. à 3 Rthlr. 4 Gr. . . . . . | 50 | 16 | — | | | |
| — 15. | 8 | — | — | An den Kornhändler N. zu N. à 4 Rthlr. . . . . . . | 768 | — | — | | | |
| — 23. | — | 1 | — | An den Tagelöhner N. à 2 Rthlr. | 6 | — | — | | | |
| | | | | p. Januar | | | | 1036 | 16 | — |

Die Artikel der Geld-Einnahme sind nun nach der Art der Wirthschaft verschieden, und man verbindet oder trennt selbige, je nachdem man sie mehr vereinigt oder mehr abgesondert vor Augen haben will. Eine jede hat aber ihre eigene Rubrik oder Titel. Gewöhnlich sind sie folgende:

1) An baaren Gefällen.
2) Für Getreide, und dann jede Art besonders, als Weizen, Roggen, Gerste, Hafer, Erbsen, Linsen, Hirse, Buchweizen u. s. w.
3) Für Klee-, Lein- und andere Samen, und für Handelsgewächse.
4) Für Obst und Gartengewächse.
5) Für verkauftes Vieh, Pferde, Ochsen, Kühe, Schweine, Kälber, Federvieh, Schafe, jedes mehrentheils auf einem besondern Folium.
6) Für verkaufte thierische Produkte:
   a) von der Molkerei, Butter, Käse, Milch;
   b) von der Schäferei, Wolle, Felle;
   c) von der Bienenzucht.

7) Für insgemein, worunter zufällige Einnahmen, die unter einer andern Rubrik keinen Platz haben, z. B. Schadenerstattungen u. dgl., zu stehen kommen.

Ist eine kleine Brauerei und Branntweinbrennerei mit der Wirthschaft verbunden, woraus verkauft wird, oder irgend ein anderes Gewerbe, woraus man Geld löſ't, so erhält es hier seine Rubrik. Ist aber der Betrieb eines solchen Gewerbes beträchtlich, so pflegt man ihm wohl seine eigene Buchhaltung und Kasse zu geben.

Der zweite Theil der Geldrechnung oder die Ausgabe hat gewöhnlich folgende Rubriken:

1) An den Eigenthümer abgeliefert und für denselben ausgelegt.
2) Für Baumaterialien.
3) „ Arbeitslohn beim Bau.
4) „ Arbeitslohn für den Garten.
5) „ Arbeitslohn in der Wirthschaft.
6) „ Arbeitslohn bei Meliorationen.
7) „ Gesindelohn und Salarium.
8) „ Eisen und Nägel.
9) „ Nutzholz.
10) „ Brennholz und Torf.
11) „ Deputathalz.
12) „ Pferde.
13) „ Rindvieh.
14) „ Schweine.
15) „ die Schäferei.
16) „ Schmiedearbeiten.
17) „ Stellmacherarbeiten.
18) „ Schlosserarbeiten.
19) „ Sattlerarbeiten.
20) „ Böttcherarbeiten.
21) „ Zimmermannsarbeiten.
22) „ Schreibmaterialien und Porto.
23) „ Diäten und Reisekosten.
24) „ Zoll und Accise.
25) „ Abgaben und Gefälle, Armengeld.
26) „ Feuerkassengeld.
27) „ Konsumtibilien und die Hauswirthschaft.
28) „ Insgemein, wie die Ueberschrift gewöhnlich zu lauten pflegt für Ausgaben, die unter keine der übrigen Rubriken zu stellen sind.

Die Rekapitulation der Einnahmen und Ausgaben für alle Artikel in jedem Monate aufs ganze Jahr stellt man am besten tabellarisch dar, wie nebenstehendes Schema zeigen wird.

## § 236.

### 2) der Naturalien-Rechnung.

No. 2. Das Getreide- und Naturalien-Rechnungsbuch hat zuvörderst Rubriken für jede Art von Getreide, in welchen man zweckmäßig die Einnahme und Ausgabe in jedem Monate gegen einander über stellt, und immer einen monatlichen Abschluß über Beides und über den Bestand macht, auf die Weise, wie nebenstehendes Schema A. zeigt.

Auf diese Weise vertritt es zugleich die Stelle eines Scheunenregisters. Gewöhnlich pflegt man hier zu Lande drei Kornmaßrubriken, nämlich Wispel, Scheffel und Metzen, zu machen. Indessen scheint mir die erstere überflüssig zu sein, und die Uebersicht mehr zu erschweren, als zu erleichtern. Die Reduktion auf das größere Maß ist leicht gemacht. Die Einnahmerubrik auf der rechten

| Monat. | | ß. | Monat. | | Ausgabe. | Schfl. | Mtz. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| September | 6 | 4 | September | 5 | Zum Brodkorn . . . | 24 | — |
| " | 10 | | " | 14 | Deput. dem Meier . . | 3 | — |
| " | 15 | 7 | " | — | Ausgesäet . . . . . . | 140 | — |
| " | 20 | | | | | | |
| | | 1 | | | Summa | 167 | — |
| | | 1 | | | | | |

## Ausgabe an Roggen.

| Monat. | |
|---|---|
| Julius . . . | |
| August . . . | |
| September . . | |
| Oktober . . . | |
| November . . | |
| December . . | |
| u. s. w. | |
| Summa | |

| Datum. | | Buchweizen. Schfl. | Buchweizen. Mtz. | Hirse. Schfl. | Hirse. Mtz. | | Rthl. | Gr. | Pf. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| December | 14 | — | — | — | — | bezahlt | 891 | — | — |
| " | 24 | — | — | — | — | bezahlt | 220 | — | — |
| Januar | 18 | 30 | — | — | — | auf Rechnung | — | — | — |
| Februar | 5 | — | — | — | — | desgleichen | — | — | — |
| " | 17 | — | — | 12 | — | bezahlt | 500 | — | — |
| " | 28 | — | — | — | — | bezahlt | 200 | — | — |
| " | 28 | — | — | — | — | auf Rechnung | — | — | — |
| | | 30 | — | 12 | — | | | | |

| | Februar. | | | März. | | | April. | | | Mai. | | | Junius. | | | Summa. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Rtl. | Gr. | Pf. | Rtl. | Gr. | Pf. | Rtl. | Gr. | Pf. | Rtl. | Gr. | Pf. | Rtl. | Gr. | Pf. | Rtl. | Gr. | Pf. |
| An d | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 7000 | — | — | 7000 | — | — |
| Arbeit | 40 | 18 | — | 52 | 6 | — | 49 | 12 | — | 62 | 16 | — | 54 | 6 | — | 950 | 16 | — |
| Arbeit | 45 | 12 | — | 50 | 10 | — | 33 | 4 | — | 40 | 2 | — | — | — | — | 294 | 2 | — |
| Gesin | — | — | — | 125 | — | — | — | — | — | — | — | — | 130 | — | — | 510 | 20 | — |
| Für G | 52 | 6 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 126 | 10 | — |
| Für d | — | — | — | 8 | 12 | — | — | — | — | 3 | 4 | — | 22 | 10 | — | 54 | 14 | — |
| Schm | 12 | 6 | — | 14 | 9 | — | 5 | 6 | — | 18 | 2 | — | 4 | 9 | — | 107 | 20 | — |
| Stelln | 15 | 6 | — | — | — | — | 4 | 4 | — | — | — | — | 28 | 2 | — | 95 | 8 | — |
| Konsu | — | — | — | 16 | 12 | — | — | — | — | 28 | 10 | — | — | — | — | 134 | 16 | — |
| | 166 | — | — | 267 | 1 | — | 92 | 2 | — | 152 | 10 | — | 7239 | 3 | — | 9274 | 10 | — |

| | Februar. | | | März. | | | April. | | | Mai. | | | Junius. | | | Summa. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Rtl. | Gr. | Pf. | Rtl. | Gr. | Pf. | Rtl. | Gr. | Pf. | Rtl. | Gr. | Pf. | Rtl. | Gr. | Pf. | Rtl. | Gr. | Pf. |
| Baar | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 878 | 13 | 8 |
| Für A | 330 | — | — | — | — | — | 66 | 16 | — | — | — | — | — | — | — | 625 | 4 | — |
| Für R | — | — | — | 540 | — | — | 730 | 12 | — | 440 | 18 | — | — | — | — | 2747 | 22 | — |
| Für G | — | — | — | — | — | — | 260 | 12 | — | 510 | 16 | — | 220 | — | — | 1602 | 4 | — |
| Für G | 312 | 16 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 164 | 8 | — | 993 | 20 | — |
| Für D | — | — | — | 750 | — | — | — | — | — | 320 | — | — | — | — | — | 1960 | — | — |
| Für H | — | — | — | — | — | — | 630 | 12 | — | — | — | — | — | — | — | 630 | 12 | — |
| Für A | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1320 | — | — | 1320 | — | — |
| Für B | 27 | 6 | — | 43 | 8 | — | 40 | 4 | — | 45 | 6 | — | 60 | 8 | — | 379 | — | — |
| Für K | 40 | 8 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 91 | — | — |
| | 710 | 6 | — | 1333 | 8 | — | 1728 | 8 | — | 1316 | 16 | — | 1764 | 16 | — | 11228 | 3 | 8 |
| Ausgab | 166 | — | — | 267 | 1 | — | 92 | 2 | — | 152 | 10 | — | 7239 | 3 | — | 9274 | 10 | — |
| | | | | | | | | | | | | | | | Bleibt Bestand | 1953 | 17 | 8 |

Seite enthält auch die eingenommenen Getreideposten, welche nicht aus den Scheunen kommen, in so fern solche vorfallen, z. B. Zinskorn oder angekauftes.

Dann folgen in besondern Rubriken die Ausgaben von sämmtlichen Getreidearten zu jedem besonderen Gebrauche. Sie können sehr zweckmäßig tabellarisch gemacht werden, wie nebenstehendes Schema B. der Getreideausgabe für die Hauswirthschaft oder Konsumtion zeigt.

Das zum Verkauf ausgemessene Getreide wird ebenfalls tabellarisch nach beiliegendem Schema C. eingetragen.

Das Geld ist hier nur der Notiz und Uebersicht wegen angezeichnet, befindet sich aber in dem Geldbuche genauer berechnet.

Es folgen sodann die übrigen Getreideausgaben nach ihren verschiedenen Rubriken, z. B. Meßkorn oder Decem an den Prediger und Schulhalter; bestimmte Korngehalte, z. B. an den Arzt und Chirurgus, Thierarzt, Schornsteinfeger; ferner an die Deputatisten, die Hofmeier, Hirten, Schäfer, auch an den Schmied, wenn die Erhaltung der Pflüge und Eggen mit ihm verdungen ist.

Das Getreide für die Ackerpferde kann ebenfalls tabellarisch eingetragen werden.

Wird eine herrschaftliche Wirthschaft geführt, so haben die Kutsch-, Luxus- und Gastpferde natürlich ihre besondere Rubrik. Auf gleiche Weise wird nun auch das dem übrigen Viehe gegebene Getreide unter die besondern Rubriken des Schweine-, Mast- und Federviehes verzeichnet.

Eine besondere Rubrik enthält dann das wichtige Objekt der Aussaat der verschiedenen Getreidearten, mit Bemerkung des Tages und der Stücke, wann und wo sie geschehen ist. Jede Getreideart hat auch hier ihr besonderes Folium.

Ein Anhang, welcher das Verzeichniß des eingeernteten Getreides nach Mandeln angiebt, mit Bemerkung der Scheunen und Tasse, wo es eingefahren ist, pflegt die Getreiderechnung zu beschließen.

Nach dem Getreide folgt die Einnahme und Ausgabe anderer vegetabilischer Produkte, z. B. des Wiesen- und Kleeheues, der Kartoffeln, Rüben, Möhren, des Kohls, Hanfes, Flachses, Mohns, und was weiter in der Wirthschaft gewonnen wird.

## § 237.

### 3) der Viehrechnung.

No. 3. Die Viehberechnung in einem besondern Buche enthält zuvörderst ein genaueres Verzeichniß der einzelnen Stücke jeder Viehart nach ihren Nummern und Namen, mit Bemerkung ihrer Art oder Race, Alters, Tugenden oder Fehler, und ihres Werthes beim Anfange des Rechnungsjahres, z. B. von den Kühen auf folgende Weise:

| Nummer. | Namen. | Art oder Race. | Alter. | Tugenden oder Fehler. | Werthschätzung. | Haben gekalbet |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Wachtel. | Landrace. | 7 Jahr. | milcht gut, aber kurz. | 40 Rthlr. | den 28sten December. |
| 2. | Zeisig. | Holländischer Race. | 8 Jahr. | ausgezeichnet gut. | 70 Rthlr. | den 6ten Februar. |

Die gegenüberstehende Seite bleibt offen, um noch bei jedem Stücke die im Laufe des Jahres gemachten Bemerkungen beizuschreiben.

Auf eine ähnliche Weise wird von einer jeden andern Viehart ein Verzeichniß angefertigt.

Dann folgen die **monatlichen** Viehrechnungen in Rücksicht des Zuwachses und Abganges nach folgendem Schema, in welchem die Nummern Bezug haben auf jenes Inventarium:

## Viehrechnung vom Monat Julius 1808.

| No. | Bestand vom Monat Junius. | Std. | Zuwachs. | Std. | Abgang. | Std. | Bestand. | Std. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Pferde . . . . . . . | 16 | | | | | | 16 |
| 2 | Füllen von 1806 . . | 2 | | | | | | 2 |
| 3 | Füllen von 1807 . . | 3 | | | | | | 3 |
| 4 | Ochsen . . . . . . . | 29 | | | verkauft No. 3. u. 5. | 2 | | 27 |
| 5 | Kühe . . . . . . . | 40 | | | gestorben No. 40. | 1 | | 39 |
| 6 | Bullen . . . . . . . | 2 | | | | | | 2 |
| 7 | Fersen von 1806 . . | 5 | | | | | | 5 |
| 8 | Fersen von 1807 . . | 6 | | | | | | 6 |
| 9 | Große Schweine . . | 24 | | | | | | 24 |
| 10 | Mittlere dito . . . | 16 | | | geschlachtet. | 1 | | 15 |
| 11 | Ferkel . . . . . . . | 30 | | | | | | 30 |
| 12 | Gänse . . . . . . . | 50 | | | | | | 50 |
| 13 | Enten . . . . . . . | 30 | | | | | | 30 |
| 14 | Hühner . . . . . . | 60 | | | | | | 60 |

Die Schäferei pflegt ihre besondere Rechnung zu haben, damit man den Abgang jeder Art genauer angeben könne. Dies ist insbesondere nöthig, wenn die Schäferei aus verschiedenen Racen besteht, oder Schafe von verschiedenen Graden der Veredlung enthält.

Dann folgt die Einnahme und Ausgabe der sämmtlichen thierischen Produkte, was z. B. an Butter, Käse, Milch, ferner an Wolle, Eiern, Honig und Wachs u. s. w. gewonnen, verbraucht und verkauft ist. Auch die Häute, welche vom Schlachtvieh, und die Sterbefelle, welche von Schafen eingenommen sind, haben hier ihre Rubrik. Die über das Molkenwerk wird am besten tabellarisch dargestellt, wie folgt:

| Monat. | Milch erhalten. | Verbrauchte Milch. | | Verkaufte Milch. | | Butter gemacht. | Käse gemacht. | Verbrauchte | | Verkaufte | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | fette. | abgerahmte. | fette. | abgerahmte. | | | Butter. | Käse. | Butter. | Käse. |
| | Qrt. | Qrt. | Qrt. | Qrt. | Qrt. | Pfd. | Mdl. | Pfd. | Mdl. | Pfd. | Mdl. |
| 3— 9. | 980 | 60 | 80 | 110 | 80 | 38½ | 7 | 20 | 7 | 18 | — |
| 10—16. | 1010 | 54 | 84 | 86 | 90 | 44 | 8 | 18 | 6 | 25 | 1½ |
| 17—23. | 1004 | 62 | 90 | 76 | 108 | 38 | 8 | 22 | 5½ | 17 | 2½ |
| 24—30. | 1008 | 50 | 80 | 94 | 116 | 40 | 9 | 16 | 6 | 23 | 3 |
| | 4002 | 226 | 334 | 366 | 394 | 160½ | 32 | 76 | 24½ | 83 | 7 |

§ 238.

Diese Art von Buchführung ist mannigfaltiger Modifikationen fähig, die ein Jeder so, wie er sie nach seinen Ansichten und Zwecken zu haben wünscht, einrichten kann. Selbige auszumitteln, muß einem Jeden überlassen werden.

Sie ist unter allen die gebräuchlichste und bekannteste, und bei dem gewöhnlichen Wirthschaftsbetriebe zureichend. Sie giebt eine deutliche Uebersicht des Ganzen beim Abschlusse eines jeden Monats. Weil man vorrausſetzen darf, daß sie einem Jeden, der etwa die Bücher zu revidiren hat, bekannt sei, so kann sich ein Wirthschaftsadministrator dadurch am besten legitimiren. Allein der Vorzug, den ihr Manche aus dem Grunde geben, daß sie einfacher und leichter sei, beruhet bloß auf der mehreren Routine, die man darin hat. Sonst zeichnet sie sich keinesweges durch Einfachheit aus, indem sie mehrere Bücher erfordert, die meisten Artikel mehrmals eingetragen werden müssen, und das Nachschlagen beschwerlich ist. Bei allem dem giebt sie doch keine klare Ansicht der Wirthschaftsverhältnisse.

§ 239.

## Von der Arbeits-Berechnung.

Es fehlt ihr insbesondere noch eine Nachweisung der bezahlten und verwandten Arbeit, eines der wichtigsten Momente in der ganzen Wirthschaft. Man kann ihr diese jedoch in einem besondern Buche ertheilen. Ueber die Art und Weise, die Arbeitsberechnung zu machen, werden wir bald reden.

In diesem Buche oder im Viehregister könnte dann auch eine Berechnung des Düngers angelegt werden, welche man in den meisten Buchführungen dieser Art ebenfalls zu übersehen pflegt, obwohl Arbeit und Dünger dasjenige ist, woraus der Ertrag einer jeden Wirthschaft hauptsächlich hervorgeht oder modifizirt wird.

§ 240.

## Zu welcher Jahreszeit die Rechnung abzuschließen sei?

Bevor wir auf andere Buchführungsmethoden kommen, muß erst die Frage erörtert werden, in welchem Zeitpunkte jährlich abgeschlossen und wieder angefangen werden könne. Man hat dazu sehr verschiedene Termine gewählt. Der beste ist ohne Zweifel derjenige, wo ein gewisser Abschnitt und Ruhestand der Geschäfte erfolgt, und wo der größere Theil der Produktionen schon verwendet, folglich bekannt und ein kleinerer Theil nur noch übrig ist. Der Anfang des bürgerlichen Jahres paßt sich also durchaus nicht dazu. Eben so wenig scheint mir der Herbst- oder Frühjahrstermin jenen Forderungen angemessen. In hiesigen Gegenden ist der erste Julius gebräuchlich, und allerdings in mancher Hinsicht zweckmäßig. Doch gefällt es mir nicht, daß die Heuernte dadurch mehrentheils in zwei Theile zerschnitten wird, und ich ziehe daher den Anfang des Junius vor, und wähle diesen in der Folge für meine eigene Wirthschaft, zumal da in diesem Monate diejenigen Geschäfte, welche besondere Aufmerksamkeit erfordern, ziemlich ruhen, und also zur Untersuchung der Vorräthe, des Inventariums und des Zustandes der ganzen Wirthschaft die meiste Muße ist. Indessen kann man Gründe haben, sich darin nach der Observanz seiner Gegend zu richten, und besonders denjenigen Termin zu wählen, der zur An- und Abtretung der Wirthschaften der gewöhnlichste ist. Auch ist der Anfang des Julius zweckmäßiger in solchen Wirthschaften, die im Junius noch kleine Gerste säen.

§ 241.

## Tabellarische Form.

Die zweite Hauptart der Buchführung ist die in tabellarischer Form. Sie kann unter allen die gedrängteste Uebersicht geben, und auf wenigen Blättern ein vollständiges und dennoch detaillirtes Tableau der ganzen Wirthschaft und aller Verhältnisse darstellen. Sie erfordert aber eine sehr große Genauigkeit und Uebung. Ohnedies können leicht Irrungen entstehen, die nicht wohl zu verbessern sind, ohne die Tabellen ganz umzuarbeiten. Besonders aber scheinen mir die Nachweisungen über die Data, welche in diesen Tabellen angeführt sind, sehr schwierig; oder es

werden die Tabellen, wenn der Bezug der einen auf die andere klar genug nachgewiesen werden soll, sehr komplizirt. Ich gestehe, daß ich mir noch keinen deutlichen Begriff von dem Ganzen einer solchen tabellarischen Darstellung des Wirthschaftsbetriebes machen kann, welches alle Forderungen erfüllte. Wir haben darüber vielleicht noch das Gyllenbourgsche Werk zu erwarten, wovon ich im vierten Bande der Annalen des Ackerbaues, Seite 123, eine vorläufige Nachricht gegeben habe. Es würde solches ohne Zweifel das Vollendetste sein, was wir in dieser Art hätten. Indessen gestehe ich, daß mir nach den Proben einiger daselbst abgedruckter Tabellen diese Art der Buchführung ungemein schwierig scheint, besonders weil der Verfasser Alles und Jedes sogleich auf Geld reduziren will, und diese Schätzung nach Gelde unmöglich ganz zutreffend gemacht werden kann, bevor man die Verhältnisse des Wirthschaftsjahrs zu übersehn im Stande ist, welches erst beim Abschlusse der jährlichen Rechnung möglich wird.

In den Manualen aber ist die Tabellenform sehr zweckmäßig, wenn sie bei einzelnen Zweigen und einzelnen Geschäften angewandt wird. Ich werde hier als Beispiel einige Tabellenformeln über einzelne Zweige der Wirthschaft mittheilen, wobei ich es aber einem Jeden überlassen muß, Abänderungen nach dem besondern Zwecke, den er bei der Darstellung seiner Wirthschaftsverhältnisse hat, zu machen. Die Tabellen bleiben auch sehr zweckmäßig, wenn man das Hauptbuch nach der Form der doppelten Buchhaltung führen will, und ersetzen die Stelle der Journale.

## § 242.

### Aussaats-Tabelle.

Nach nebenstehendem Schema A., welches einen Theil der Roggenaussaat enthält, werden nun ebenfalls die von jeder anderen Getreideart angefertigt, und das Ganze, welches mehrentheils wohl auf einen Bogen oder doppeltes Folium gebracht werden kann, ergiebt nun eine allgemeine Uebersicht der ganzen Aussaat nach dem Flächeninhalte, der Tracht, worin jedes Getreide nach der letzten Düngung steht, oder der Düngung, die es frisch erhalten hat. Ferner der Pflugfurchen, die jedes Feld bekam, den Tag der Einsaat und den Einfall an Saatkorn nebst dem, was sonst dabei merkwürdig sein kann.

## § 243.

### Ernte-Tabelle.

Die nebenstehende Ernte-Tabelle B. enthält nun den Namen oder die Nummer jedes Stücks, den Flächeninhalt desselben, oder, wenn dieser nicht genau bekannt ist, den Einfall nach Scheffeln und Metzen. Ferner den Tag des Mähens und den Tag des Einfahrens, die Tagearbeiten der Mäher, Sammler und Scheunenarbeiter, die Zahl der eingefahrenen Mandel und Garben, auch des sogenannten Treidels oder Nachharkels, ungefähr zu Mandeln angeschlagen, endlich die Nummer der Scheune und die Ziffer des Tasses, wohin es gebracht worden. Zuletzt Bemerkungen über die ungefähre Größe und Stärke der Garben, die manchmal in derselben Wirthschaft, besonders wo man nicht einerlei Erntemethode beobachtet, sondern sie nach den Umständen modifizirt, verschieden sind, und überhaupt über die Beschaffenheit, Vollkörnigkeit und Güte des Getreides. Sie wird, wie sie hier vom Roggen angefangen ist, fortgesetzt und auf eben die Weise von andern Getreidearten angefertigt.

Wenn man auf einer Tabelle eine Uebersicht des ganzen Getreidebaues haben will, so können beide Tabellen zweckmäßig zusammengezogen werden, und hinter der Einfallskolumne der Aussaatstabelle kommt sodann die Kolumne der Ernte-Tabelle, die den Tag des Mähens angiebt, zu stehen.

## § 244.

### Dünger-Tabelle.

Nebenstehende Düngerausfuhr-Tabelle C. enthält zuerst die Tage, wo die Ausfuhr geschehen ist. Dann die verschiedenen Mistarten, wobei hier angenommen

| Nur... Name de... | ...nfall. Metzen. | Bemerkungen. |
|---|---|---|
| Schlag 5. Mi | — | Die Saat ward mit dem kleinen Exstirpator untergebracht gleich $1/2$ Furche. |
| Schlag 5. O | 10 | Der Dünger war über die Erbsen gefahren. Die Saat mit dem Exstirpator untergebracht. |
| Schlag 5. Un | 12 | |
| Schlag 2. T | 10 | |
| u. | — | |

| Namen oder Nummer des | ...s ...els ...ähr ...h ...eln. | Nummmer der Scheune. | des Tasses. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|
| Schlag 5. Mit | | 1 | b und c | Die Garbe wiegt 28 Pfund vollkörnig. |
| Schlag 5. Ober | | 1 | a und b | " " " $27^1/_2$ " " |
| Schlag 5. Unter | | 1 | c und d | " " " 24 " war befallen, nicht sehr körnig. |
| u. s. w. | | | | |

| | Mergel. Fuder. | Kalk. Tonnen. | Gyps. Centner. | Ort, wohin und wozu. |
|---|---|---|---|---|
| August 3— | — | — | — | Schlag 2 Mittelgewende. |
| November 8 | — | — | — | Schlag 3 zu Brachfrüchten. |
| Februar 24 | — | — | — | Schlag 3 zu Brachfrüchten. |
| März 4—1 | — | — | — | Schlag 3 zu Brachfrüchten. |
| April 5—2 | — | — | — | Schlag 3 zu Brachfrüchten. |
| " 1—1 | 330 | — | — | Außenschlag 8 zu Buchweizen. |
| " 13—2 | — | — | — | Außenschlag 8. |
| Mai 1—5. | — | — | 210 | Schlag 6 auf Klee. |

willkürlich eingetragen.

| Handarbeiten. | Sonnabend. | | | | Summa. | | | | Geldbetrag. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | [illegible] | 5 Gr. | 4 Gr. | 3 Gr. | 6 Gr. | 5 Gr. | 4 Gr. | 3 Gr. | Rthlr. | Gr. | Pf. |
| | | | | | | | | | | | |

worden, daß der sämmtliche Rindviehmist zusammenliege, der Pferde- und Schweinemist aber zweckmäßig gemengt an einer andern Stelle. Der Schafmist wird, wie gewöhnlich, unmittelbar aus dem Schafstalle aufs Feld gefahren. Unter Schippmist — ich kenne keinen anderen Ausdruck, als diesen provinzialen, dafür — wird derjenige verstanden, der außer der Miststelle auf dem Hofe herum, vor den Scheunen, in der Auffahrt und sonst verzettelt umherliegt, größtentheils aus vermodertem Stroh besteht, jedoch immer mit etwas animalischem Mist vermengt ist. Ferner ist in diese Tabelle die Auffuhr von Moder, Mergel, Kalk, Gyps, vielleicht auch Asche und anderen Düngungsmitteln mit aufgenommen, weil man sie doch gewöhnlich zum Dünger zu rechnen pflegt. In der letzten Kolumne ist der Ort bezeichnet, wohin sie gefahren worden. Aus dieser Düngertabelle kann dann in die Feldbestellungstabelle der Dünger, welchen jedes Feld erhalten hat, wenn man will, eingetragen, und diese dadurch vollständig gemacht werden.

## § 245.

### Arbeits-Tabelle.

Ungeachtet die Arbeit bei der Wirthschaftsführung eins der wichtigsten Objekte ist, so hat man doch genaue Annotationen und Berechnung derselben zu sehr vernachlässigt. Sind auch die Kosten der Arbeit, die mit eigenem Gesinde und Gespanne oder durch Tagelohn und Stückarbeit vollführt worden, im Allgemeinen berechnet, oder gehen solche aus dem Lohn und der Speisung des Gesindes und der konsumirten Futterung des Zugviehes, ferner aus der Geldrechnung von selbst hervor: so weiß man doch selten, wie hoch sie sich für jedes einzelne Geschäft, für jede Produktion oder für jedes Feld insbesondere belaufen. Und dennoch ist dieses zu wissen von der äußersten Wichtigkeit, indem daraus erst zuverlässige Resultate in Ansehung des Gewinnes und Verlustes, den jeder einzelne Zweig in der Wirthschaft trägt, sich ergeben können. Auch zeigt es sich hierdurch erst, ob die arbeitenden Kräfte auf das Zweckmäßigste verwandt worden oder besser verwendet werden könnten.

Es giebt eine Kontrole der Arbeit ab, die man sich auf keine andere Weise verschaffen kann, und die uns zu sichererm Maßregeln leitet, als wenn wir die Ausführung der Arbeit selbst mit den Augen unaufhörlich verfolgten.

Hierzu wird vor Allem eine tägliche Anzeichnung der geschehenen Hand- und Gespannarbeiten, mit namentlicher Aufführung des Gegenstandes, für welchen sie verrichtet worden, erfordert. Die Einrichtung dieser Anzeichnung ist nicht gleichgültig, theils um sie dem Aufseher zu erleichtern, theils um eine klarere Uebersicht der auf jeden Gegenstand verwandten Arbeit zu erhalten, und sie dann um so leichter in Summa an ihrem Orte eintragen zu können, ohne einer Irrung dabei ausgesetzt zu sein. Ich habe verschiedene Formen eines solchen Arbeitsjournals versucht, finde aber, daß es am zweckmäßigsten in nebenstehender wöchentlicher Tabelle geschieht. Es sind hier nämlich viererlei Arten von Arbeitern, die 6, 5, 4 und 3 Groschen täglichen Lohn erhalten, welcher sich selbst in derselben Wirthschaft nach der Jahreszeit zu verändern pflegt. In der ersten Kolumne kommt die Art und der Ort der Arbeit zu stehen, die in dieser Woche verrichtet worden. Bei der Rubrizirung dieser Arbeit muß gleich einige Rücksicht darauf genommen werden, wie sie nachher in das Hauptbuch eingetragen werden soll. Diejenige Arbeit nämlich, welche man abgesondert einzeichnen will, muß hier auch abgesondert aufgeführt werden; wogegen Arbeiten, die unter eine Rubrik kommen sollen, zusammen begriffen werden können. Dies erfordert erst eine Instruktion des Aufsehers. Und ehe er davon hinlänglich unterrichtet ist, ist es besser, wenn er die Arbeiten zu viel separirt, als zu sehr unter eine Rubrik zusammen begreift. Die Anzeichnung der Arbeiten, von denen er gewiß voraussehen kann, daß sie in der Woche vorfallen werden, macht er am Sonntage gleich in dieser Kolumne, und trägt dann die übrigen, die er nicht vorhersah, so wie sie vorgefallen, nach. Es

hat allerdings seinen Nutzen, wenn er sich den Ueberschlag der Hauptarbeiten, die vorfallen werden, schon im voraus macht. Dann braucht er nur täglich die Zahl der Arbeiter jeder Art, die mit einer Arbeit beschäftigt gewesen, allenfalls mit der Bleifeder in die Kolumne einzutragen. Es ist am besten, für dieses Journal ein eigenes Buch zu haben mit 52 Blättern, die etwa von Vierteljahr zu Vierteljahr so eingerichtet sein können, daß der Kopf oder die Ueberschrift nur einmal geschrieben zu werden braucht, und die übrigen kürzern Blätter, die nur liniirt sind, dazu passen. Andere werden es vielleicht vorziehen, eine schwarze Tafel, die mit rothen unauslöschlichen Strichen vertikal und horizontal liniirt ist, an der Wand hängen zu haben, und mit Kreide die Arbeiten und die Zahl der Arbeiter einzutragen. In die Summa-Kolumne wird dann die Zahl der Arbeiter jeder Art, die mit einer Arbeit die Woche hindurch beschäftigt gewesen, zusammengezählt eingetragen, und in der Geldkolumne kommt dann zu stehn, wie viel jede Arbeit gekostet hat. Die Summe der Tagelöhner jeder Art und die Summe des Geldbetrages muß dann mit der Zahl der gehabten und bezahlten Tagelöhner stimmen.

Wenn Handdienste oder sogenannte Hilfstage unentgeltlich geleistet werden, diese Leute aber mit den Tagelöhnern einer gewissen Klasse gleichzusetzen sind, so werden sie als solche mit berechnet, am Schlusse der Woche aber bemerkt, wie viel derselben da gewesen sind, und was folglich an Tagelohn wirklich weniger ausgezahlt worden. Diesen Dienstleuten wird dann dieses zu gute geschrieben, und von ihrer Verpflichtung in Abrechnung gebracht.

Auf gleiche Weise wird das Arbeits-Journal über die Gespann-Arbeiten gegeführt. Statt der Kolumnen des Tagelohnpreises erhalten nun Pferde, Ochsen, und die damit arbeitenden Knechte ihre Kolumne. Ob man es nöthig finde, die Pferde- und Ochsenknechte zu unterscheiden, bleibt einem Jeden überlassen. Wenn Tagelöhner mit Pferden oder Ochsen arbeiten, so werden sie unter den Handarbeiten mit aufgeführt, und werden dann hier nicht angesetzt. Die Thiere werden am besten nach der Kopfzahl angezeichnet, nicht nach Gespannen. Die Summe derselben, die täglich bei jeder Arbeit und in der Woche überhaupt gebraucht worden, wird dann ebenfalls gezogen. Die Geldkolumne aber kann hier, wie mir scheint, wegfallen.

Diese wöchentlichen Anzeichnungen werden dann in eine monatliche Uebersicht gebracht, welche Arbeit sehr leicht von statten geht. Ein Schema hierzu, welches die Sache von selbst klar genug darstellen wird, theile ich hier mit. Man braucht sich gerade nicht an eine gewisse Wochenzahl zu binden, wenn man sich die Mühe geben will, es von jeder Periode besonders zu liniiren. Auf einem großen Bogen hat man allenfalls Raum für acht Wochen. In dem nebenstehenden Schema A. ist die Ernteperiode, die in fünf Wochen größtentheils vollendet war, zusammengenommen.

Um die Sache noch deutlicher zu machen, und die Arbeiten anderer Art in einer andern Periode zu zeigen, auch um die Vorstellung, die man sich von großer Schwierigkeit macht, zu entfernen, füge ich noch eine andere Tabelle B. bei, welche die Winterperiode vom Anfange Novembers bis zur Mitte Februars enthält. Einer weitern Erklärung scheint es mir nicht zu bedürfen. Wie leicht dann aus einer solchen tabellarischen Uebersicht die Uebertragung in das Hauptbuch auf das Conto jedes Artikels bei der doppelten Buchhaltung sei, erhellet von selbst.

Ueber die Berechnung des wirthschaftlichen Tagelohns findet sich ein trefflicher Aufsatz in den Annalen der niedersächsischen Landwirthschaft, 4ter Jahrgang 4tes Stück.

Es hat keinen Zweifel, daß man fast alle Artikel der Wirthschaft, jede einzelne Produktion und die jedes einzelnen Feldes tabellarisch sehr gut darstellen könne. Einige Formeln dazu aus dem Gyllenbourgschen Werke kann man nachsehen in den Annalen des Ackerbaues, 4ten Bande S. 164, wo unter andern auch eine sehr vollständige Tabelle für die Meierei vorkommt.

## § 246.
## Doppelte Buchhaltungs-Form.

Mir scheint indessen die doppelte Buchhaltungsmethode einen so entschiedenen Vorzug vor der tabellarischen zu haben, daß ich die weitere Ausarbeitung der letztern wenigstens Andern überlassen muß. Ich habe über diese Methode ausführlich im vierten Bande der Annalen des Ackerbaues, Seite 467 u. f., geredet. Ich habe nachmals gefunden, daß sich die Sache noch weit mehr simplifiziren, und einige Schwierigkeiten, die man auf keine Weise überwinden kann, sehr gut umgehen lassen.

In Bezug auf jene Abhandlung will ich hier nur Einiges anführen.

Es ist freilich durchaus nöthig, daß Alles auf einen gemeinschaftlichen Maßstab reduzirt werde, und es läßt sich hier nicht wohl ein anderer annehmen, als das Geld, weil darauf doch am Ende in jeder Gewerbsrechnung Alles hinausläuft. Nun aber ist man während der Führung der Rechnung oft zweifelhaft, wie man den Geldpreis der Artikel, die nicht unmittelbar zu Gelde gemacht werden, anschlagen soll. Zwar würde ein unrichtiger Anschlag in dem Resultate der ganzen Rechnung keine Aenderung machen wegen des doppelten Anschreibens, einmal auf das Debet, und das andere Mal auf das Credit. Jedoch würde eine unverhältnißmäßige Annahme des Preises unrichtige Resultate bei einzelnen Artikeln geben. Der Durchschnittspreis der meisten Artikel, z. B. des in der Wirthschaft konsumirten Getreides und Viehfutterung, läßt sich während des Laufs des Jahres, und folglich bei den einzelnen Eintragungen nicht bestimmen. Und von diesem Preise hängen ferner die Schätzungen anderer Dinge, die nicht unmittelbar mit Gelde bezahlt werden, wieder ab, z. B. die Arbeiten des Gesindes und des Zugviehes für jeden Artikel. Am Schlusse des Jahres aber wird man bei reiflicher Erwägung aller Umstände und Verhältnisse den Geldwerth jedes Artikels bestimmt genug auszumitteln im Stande sein. Wenn ich nun z. B. weiß, wie hoch ich den verfütterten Hafer und das Heu dem Zugviehe anschlagen soll, und auch alle Nebenkosten berechnet sind, so ergiebt sich wieder, was mir der Arbeitstag eines Pferdes oder Ochsen koste, und ich kann sie dann in dem Maße einem jeden Artikel, worauf sie verwandt worden, anschlagen, wenn ich ihre Zahl nur weiß und am gehörigen Orte erörtert habe. Man muß bei der Werthschätzung nur gewisse Principien annehmen, und bei diesen Principien immer bleiben. Wenn man z. B. bei der Schätzung des Getreides den Durchschnitt des Marktpreises annehmen will, so habe ich nichts dagegen, vorausgesetzt, daß man alle Kosten des Verfahrens nach ihrem wirklichen Betrage (wobei Abnutzung des Geschirres und der Pferde selbst, Verwilderung der Knechte und manche zufällige Ausgaben, welche nur die Erfahrung dabei bemerklich macht) davon abzieht. Wenn sich indessen der Marktpreis durch Zufälligkeiten über den natürlichen Preis — d. h. denjenigen, den das Getreide nach der diesjährigen Ernte sonst gegolten haben würde — merklich erhebt, so setze ich den Konsumtionspreis mit Rücksicht auf den natürlichen oder Produktionspreis an, weil ich von jenem höheren Preise für das selbst zu konsumirende Getreide doch keinen Nutzen hätte ziehen können. Auf gleiche Weise verfahre ich mit dem Heu. In Ansehung der bloß zur Viehfütterung gebauten Gewächse, hauptsächlich der Kartoffeln und Rüben, nehme ich den Kostenpreis (der aus der Rente des Grundes und Bodens, aus dem Werthe des Düngers, welchen sie konsumiren, und aus der Arbeit zusammengesetzt ist) anderthalb Mal dafür an. Stiege auch in benachbarten Orten und in einer Periode des Jahres der Preis derselben auf das Fünf- und Sechsfache, wie dieses z. B. seit einigen Jahren im Frühjahre mit den Kartoffeln hier der Fall gewesen ist, so kommt das nicht in Betracht, weil ich von diesem Preise doch nur wenig Gebrauch machen kann. Den Geldwerth des Mistes bestimme ich mit Rücksicht auf das Stroh und auf das Vieh, zwischen welchen beiden der Totalwerth des ausgefahrnen Mistes so ge-

theilt wird, daß jenem zwei Drittel, diesem ein Drittel zu gute kommt, das Fuder à 2000 Pfund, zu $1\frac{1}{2}$ Rthlr. Dies sind als Beispiele die Grundsätze, die ich mir in Ansehung der Preisbestimmung zur Norm gemacht habe. Es bleibt jedoch Jedem überlassen, andere anzunehmen, und andere Verhältnisse erfordern wirklich andere. Wo nicht baare Geld-Einnahme oder Ausgabe eintritt, werden die Naturalien den Artikeln also vorerst nur nach Maß oder Gewicht zu gute oder zur Last geschrieben, und beim Abschlusse auf Geld reduzirt in die Geldkolumne eingetragen.

Die Meisten, welche Berechnungen über einzelne Produktionen halten, nehmen solche von mehreren Feldern zusammen. Dies ist mir aber nicht genug, sondern ich will wissen, was ein jedes Feld gekostet und ertragen habe. Also werden die Conto's nach den Feldern bestimmt, und wenn ein Feld mehrere Produktionen hat, jeder Theil wieder abgesondert. Bei einer guten Führung des Arbeitsjournals hat dieses keine Schwierigkeit. Nun aber fallen die Kosten einer jeden Produktion größtentheils in das vorige Jahr, indem das neue mit dem ersten Junius oder Julius anfängt. Da aber die Kosten und der Ertrag gegen einander stehen müssen, so werden die erstern aus der vorjährigen Rechnung entweder bloß in Summa, oder doch nur nach ihren Hauptfactoren auf das Conto des künftigen Jahres als Debet übertragen und nun in der neuen Rechnung auf das Debet des Feldes oder der Produktion und auf das Credit des vorigen Jahres gesetzt.

Der Ertrag der Getreidefelder wird vorerst auf das Debet der Scheunen nach Mandelzahl gebracht. Ich taxire aber die Mandeln erst nach vollendetem Ausdrusch, wo ich wissen kann, was sie an Körnern gegeben haben, und wo der Preis der letztern bestimmt ist. Dieses Scheunen-Conto muß deshalb sein, damit es die Stelle des Scheunenregisters vertrete. Dann wüßte ich aber auch kein anderes Mittel, die Produktionen jedes Feldes abzusondern, wenn mir anders daran gelegen ist, solche bestimmt zu wissen. Für den, der bloß die Produktionen im Allgemeinen wissen will, kann es überflüssig sein. Auf das Credit der Scheunen kommt dann der Abdrusch, der auf das Debet jeder Kornart übertragen wird. Auch dies geschieht am besten vorerst nur nach der Scheffelzahl, bis der Werth bestimmt worden, und bei dieser Uebertragung wird der allgemeine Wirthschaftspreis beibehalten. Bei dem Verkauf hingegen wird der wirklich erhaltene Preis angesetzt, und das Saldo der Getreide-Conto's ergiebt dann, wieviel durch Handels-Konjunkturen gewonnen oder verloren sei.

Die Kosten, welche das Getreide von seiner Aufbringung auf den Boden an bis zum Verkauf verursacht, können nicht wohl einzeln auf das Conto jeder Getreideart eingetragen werden. Deshalb ist ein allgemeines Kornboden-Conto vorhanden, in welchem z. B. die Kosten des Umschippens, wiederholten Reinigens, und besonders des Verführens eingetragen werden. Wenn man will, kann man sie dann, nach Verhältniß der Quantität oder des Geldwerths, auf jede einzelne Getreideart wieder repartiren.

Auch andere Produktionen haben ihre besonderen Erzeugungs- und Vorraths-Conto's. Ersteres hat auf der Debetseite die sämmtlichen Baukosten, und auf der Creditseite den Ertrag, so wie er vom Felde abgeführt worden. Dieser kommt dann wieder auf das Debet des Vorraths-Conto's zu stehen, und dessen Credit enthält dann die Verwendung für die verschiedenen Artikel. Wenn jedoch einige Erzeugnisse gleich vom Felde ab konsumirt werden, z. B. der grüne Klee, grüne Wicken, auch ein Theil der Wasserrüben, so wird dies unmittelbar demjenigen Vieh-Conto, welches sie erhalten hat, zur Last, und der Produktion zu gute geschrieben. Hier ist die Ausmittelung des Werths nach Gelde allerdings schwankend. Ich bestimme ihn nach ungefährem Ueberschlage der Produktionskosten; Andere werden ihn vielleicht richtiger nach der Nutzung zu bestimmen glauben. Ich glaube jedoch, daß die Gründe für Ersteres bei den gewöhnlichen landwirthschaftlichen Verhältnissen überwiegen.

Das Vieh- und Geschirr-Inventarium wird jetzt mit dem Ablaufe eines jeden Rechnungsjahres taxirt, ein neues Verzeichniß davon angefertigt, oder bei minder erheblicher Veränderung das vorige supplirt. Der Werth des Inventariums wird dann unter Hauptrubriken dem künftigen Jahre zur Last geschrieben. Es kommt sonach eine jede Verbesserung des Inventariums jedem Jahre zu gute, und jede Verschlechterung ihm zur Last. Angekauftes Vieh kommt auf das Debet des Vieh-Inventariums, verkauftes auf dessen Credit. Wenn ein Stück Vieh verunglückt, so wird dieses auch auf das Credit des Inventariums gesetzt, und auf das Debet desjenigen Vieh-Conto's übertragen, wozu es gehört; verunglückt z. B. eine Kuh, so muß der Schaden von der Meierei oder Kuhnutzung getragen werden; verunglückt ein Pferd, so fällt der Verlust dem Gespann-Conto zur Last. Dies ist einer von den Punkten, woran die Meisten im Anfange Anstoß genommen haben, weil es ihnen auffallend ist, daß ein Verlust dem Vieh-Inventarium zu gute geschrieben werden soll. Er fällt ihm allerdings in so fern wieder zur Last, als sich dadurch der Werth desselben beim Jahresschluß vermindert. Es kommt hier, wie in allen Stücken, nur auf eine klare Vorstellung der ganzen Einrichtung dieser Buchhaltung an, und man wird sich aus dieser und einigen andern Schwierigkeiten leicht herauswickeln, wenn man nur mit Debet und Credit den richtigen Sinn, für Ersteres nämlich „hat empfangen," für ihn „ist verwendet," für Letzteres „hat geliefert, hat geleistet," verbindet.

Beim Abschlusse der Rechnung muß die Summe aller Debets und aller Credits gleich sein. Aber das Debet und Credit der meisten Conto's werden verschieden sein, und einige haben vielleicht gar kein Debet oder kein Credit. Dasjenige, was ein Conto an dem einen weniger hat, oder die Summe, welche zur Ausgleichung auf der einen Seite fehlt, heißt nach der kaufmännischen Sprache das Saldo. Man kann es auch Verlust oder Gewinn, Minus oder Plus nennen. Werden nun die sämmtlichen Gewinne aller Conto's, die Gewinn gegeben haben, auf die eine Seite, die Verluste aller der Conto's, welche diesen haben, auf die andere Seite geschrieben, so muß die Summe beider wieder gleich sein. Um nun aber den Ertrag des Gewerbsbetriebes von dem beschlossenen Jahre auszumitteln, kommt auf dem allgemeinen Debet desselben zu stehen: 1) der Verlust aller der Conto's, welche zum Betriebe der Wirthschaft nöthig waren, oder, was einerlei ist, der Kostenaufwand für die Wirthschaft; 2) das Credit des vorigen Jahres. Dagegen kommt auf dem allgemeinen Credit der abzuschließenden Rechnung zu stehen: 1) das Debet des Eigenthümers, oder was er baar und in Naturalien aus der Wirthschaft erhalten hat; 2) das Debet des Meliorationsaufwandes; 3) das Debet des künftigen Jahres; und endlich 4) das Debet von solchen Zufälligkeiten, welche nicht der Gewerbsbetrieb, oder, was einerlei ist, der Pächter, — im Falle, daß das Gut verpachtet wäre — sondern das Grundeigenthum oder der Verpächter zu tragen hätte, als wofür ein besonderes Conto angelegt sein muß. Nach Abzug des erstern von letztern ergiebt sich dann der reine Wirthschaftsertrag.

## § 247.

### Anfängliche Schwierigkeit bei dieser Buchhaltungsform.

Für diejenigen, welche meine Abhandlung über diese Buchführung im 4ten Bande der Annalen des Ackerbaues, und die darauf Bezug habenden verschiedenen Aufsätze in denselben Annalen sammt meinen Zusätzen gelesen haben, z. B. Bd. V. S. 553, 609; Bd. VI. S. 387, 413; Bd. VII. S. 121, werden diese wenigen Bemerkungen zureichen, und es würde also überflüssig sein, diese Materie nochmals ganz zu behandeln, obwohl ich mir bewußt bin, daß ich in jener ersten Schrift nicht Alles deutlich genug dargestellt habe. Ich glaube aber, es kann mit der größten Deutlichkeit des Vortrages doch nicht vermieden werden, daß sich nicht einiger Anstoß finde, wenn man das Geschäft zuerst angreift. Man wird hierüber aber sehr leicht wegkommen, wenn man einige Uebung mit Nachdenken verbindet.

Ich rathe deshalb Jedem, der diese Buchhaltung einführen will, den Versuch damit in einem Jahre zu machen, aber seine vorherige Buchführung in diesem ersten Jahre dennoch beizubehalten, damit er bei einigen Irrthümern, die er vielleicht erst in der Folge entdeckte, nicht in Unordnung mit seinem Rechnungswesen komme. Wer sie einmal versucht und sich ganz in den Geist derselben hineingesetzt hat, wird sie sicher nie wieder aufgeben, noch die Beschwerde bereuen, die sie ihm zu Anfange machte. Die klare Uebersicht, welche sie über jeden einzelnen Theil der Wirthschaft nicht nur, sondern insbesondere über das Eingreifen des einen in den andern giebt, und die Ideen, welche sie über die Berichtigung der Verhältnisse erweckt, die genaue Kontrole, welche man aus seinem Zimmer und selbst abwesend über die wirthschaftlichen Arbeiten und Verwendungen führen kann, die Fingerzeige zur Richtung der Aufmerksamkeit auf diesen oder jenen Punkt, werden die Mühsamkeit, welche sie nur im ersten Jahre verursacht, überschwenglich belohnen. Das Schwierigste dabei und doch das unbedingt Nothwendige ist die richtige Führung und gute Einrichtung der Journale; gar nicht an sich selbst, sondern auch nur in Ansehung der ersten Begriffe, die man denen, welche sie zu führen haben, beibringen muß.

Der Pächter oder Besitzer eines einzelnen Landgutes wird ungern einen besondern Rechnungsführer für seine Buchhaltung anstellen. Will er sie aber selbst führen, so darf sie deshalb nicht zu complicirt eingerichtet werden, sonst ist die Folge leicht, daß er sie gänzlich aufgiebt.

Der Besitzer, und auch wohl der Pächter eines Landgutes von 2000 bis 3000 Morgen wird sich in der Regel einen Inspektor von solcher Vorbildung halten, daß derselbe die Eintragungen in die täglichen Journale correkt ausführen kann. Diese „Journale" bestehen aus einem Kassenbuch, dem Arbeitsjournal und der Materialienverrechnung; oft führt der Herr auch das Kassenbuch und einzelne Zweige der Materialrechnung persönlich. Eine zweite Gruppe von Büchern sind die „Vertheilungen" auf einzelne Rubriken, bei doppelter italiänischer Buchführung Conti genannt; diese verlangen wöchentlich einmal, oder monatlich einmal eine längere Arbeit von einigen Stunden. Die dritte Gruppe sind die „Revisionen," d. h. Controlen, ob die auf die Conti vertheilten Summen auch mit den Summen im ersten Journal stimmen. Auch diese können Monat für Monat gemacht werden, um die Arbeit am Schluß des Jahres nicht zu groß werden zu lassen. Mit einer gelegentlichen Rechenhilfe, die auch eine gute Unterweisung und Uebung für einen Lehrling ist, kann alsdann das Hauptbuch ohne großen Arbeitsaufwand vom Herrn zusammengestellt werden; und ein solches selbst gemachtes Hauptbuch hat große Vorzüge vor einem mechanisch durch einen Calculator componirten. Jeder Posten ist eine Erinnerung, eine Freude oder Verdruß, — er prägt sich schärfer ein und wird zu einer Mahnung für das künftige Jahr.

In welcher Weise die Bücher zu liniiren sind, ist rein Sache des nachdenkenden Landwirthes; ich warne vor Ankauf fertig liniirter Bücher, es macht mehr Mühe, sich in ein solches oft für die eigne Wirthschaft gänzlich unpassendes Schema zu finden, als ein neues zu entwerfen. Hat man sich dann ein zweckmäßiges construirt, so lasse man sich die nöthigen Papiere lithographiren. Es bleibt ja nicht ausgeschlossen, bewährte Schemata zu Rathe zu ziehen, aber selten stimmt ein solches völlig zu den Anforderungen eines Landgutes.

Auch die Anzahl und Begränzung der Rubriken oder Conti kann nicht von vorn herein angegeben werden. Jeder einigermaßen selbständige Wirthschaftszweig verlangt sein Conto, und es ist zweckmäßiger, einige Conti mehr einzurichten, als in einem einzelnen Conto zu viele Unterabtheilungen. Ob man den „Ackerbau" nach Früchten oder nach Schlägen trennen soll, hängt von der Eintheilung der Feldmark ab. Sind die Schläge von alters her fest, und beabsichtigt man auch nicht, sie einer Umlegung zu unterwerfen, so werden sie zweckmäßig als Einheiten zu Grunde gelegt; schwanken sie aber in ihrer Begränzung, so giebt es eine klarere Einsicht, wenn man die Früchte als Einheiten nimmt.

Bei Berechnungen von Stroh, Heu, Stalldünger warne ich vor fingirten Zahlen. Entweder man rechne sie gar nicht nach Zahlen aus, oder wenn man es thut, setze die Zahlen sub linea, damit man nicht wirkliche Zahlen mit muthmaßlichen addire. Dieselbe Methode rathe ich bei Posten wie Stallmiethe, Administrationsantheil und dergl. elastischen Begriffen anzuwenden.

Im übrigen sind die Vorschriften, welche Thaer in dem vorstehenden Abschnitte giebt, auch für die heutige Landwirthschaft vollkommen geeignet. Größere technische Gewerbe ver-

langen ja stets eine besondere Buchführung, auf welche hier einzugehen dem Zweck dieser Erläuterungen nicht entsprechen würde. Für die specielle Literatur dieses Stoffes verweise ich auf die Monographien über Buchführung von Sasski v. d. Goltz, H. Henneberg, Werner, Robis und die älteren Werke von Zeller und Block.

---

# Verhältniß der Düngung, der Fütterung und des Viehstandes.

Das nun folgende Kapitel das der „Rationellen“ ist dasjenige, in welchem im Jahre 1810 Thaer sich als der am weitesten vorgeschrittene Forscher auf dem Gebiete der Erschöpfung des Bodens durch unsre Kulturgewächse und Ersatz dieser Erschöpfung durch Düngung bewährte, — es ist aber auch ein Kapitel, welches am schnellsten von der fortschreitenden Pflanzenphysiologie überholt worden ist. Das Festhalten an der Thaerschen Auffassung, wo ihr Princip bereits erschüttert war, hat nicht minder als die Liebigschen Prätensionen den temporären scharfen Gegensatz zwischen den Anhängern Thaers und Liebigs hervorgerufen. Einestheiles Pietät gegen den großen Meister, anderntheils ungenügendes Verfolgen der Fortschritte der Agrikulturchemie ließen die Thaersche Schule sich begnügen mit den erreichten Resultaten in den Gesetzen des praktischen Pflanzenbaues. Aber die Wissenschaft steht nicht still, und schreitet manchmal schneller vor, als selbst den Fachgelehrten lieb ist. Was bisher als Wahrheit galt, soll nun plötzlich von dieser hohen Stelle weichen, und anderen Anschauungen Platz machen; es ist aber der bisherige Gedankengang so eng mit dem Geist des Gelehrten verwachsen, daß ein Aufgeben einer völligen Selbstentäußerung gleichkommt. Zu einer solchen gelangen nur wenige Menschen, und daher oft das zähe Festhalten von Gelehrten an ihren Ansichten, wenn auch der Strom der Wissenschaft diese anfängt hinwegzuschwemmen. Was ich von Einzelnen sage, gilt auch von Schulen, welche auf des Meisters Worte schwören, ja von diesen in noch höherem Grade als von den Meistern selber. Die wissenschaftliche Orthodoxie hat ebenso große Gefahren in sich wie die religiöse, sie bewirkt leicht Stillstand oder Rückgang. Die orthodoxe Schule ist getragen von der Autorität des Meisters, sie fühlt ihre Stärke nur in dem Aufrechterhalten dieser Autorität; wenige Schüler stehen auf der geistigen Höhe des Meisters, in der Thaerschen Schule meines Wissens keiner. Wo aber nicht freie Prüfung einem neuen System, welches zugleich eine Kritik des bisherigen ist, entgegentritt, da bildet sich leicht ein Zelotismus aus, welcher pro aris et focis zu kämpfen meint, und doch nur wider den unerbittlichen Gang fortschreitender Erkenntniß streitet. Ist hernach der Sieg der neuen Ideen entschieden und geistig nicht mehr bestritten, dann macht auch die anfängliche Heftigkeit der Kritik einer ruhigen Auffassung Platz: Der überwundene Standpunkt wird nun, da er nicht mehr die Souveränität beansprucht, als ein geschichtlich berechtigter, als ein Vorläufer auch von dem Gegner anerkannt. — So ist es mit der Thaerschen Humustheorie gegangen gegenüber der Liebigschen Mineraltheorie, und wenn eine Zeit lang sogar die Humustheorie völlig in die Vergessenheit gelegt zu sein schien, so hat neuerdings die physikalische Schule in der Agronomie gerade sich des verlassenen Kindes angenommen, und den Humus in vielen Punkten zu einer höheren Bedeutung gehoben, als ihm vielleicht in der Praxis der Düngung zukommt.

Von diesem Gesichtspunkt aus, der geschichtlichen Würdigung der Thaerschen Ideen bezüglich der Pflanzenernährung werde ich dieses Kapitel mit einigen Erläuterungen begleiten. Dieselben sollen zu gleicher Zeit den Zweck haben, die historische Vermittelung zwischen damals und jetzt zu bilden, während ich zu ausführlichem Studium der gegenwärtigen Anschauungen auf mein „System der Landwirthschaft“ verweisen muß; ich könnte dort Gesagtes hier sonst nur wiederholen. Wo Thaer Andeutungen giebt, welche bereits über seine Theorie hinausführen, und in ihm den weiter voraussehenden Forscher erkennen lassen, werde ich an geeigneten Stellen darauf hinweisen.

## § 248.

Der Dünger und der nach seiner Zersetzung zurückgebliebene Moder ist der Hauptbestandtheil der Nahrung aller von uns kultivirten Pflanzen, wodurch sie leben, wachsen, und zu ihrer Vollendung mittelst des Samentragens kommen. Durch die Masse und Kraft des Düngers wird also die Quantität und die Qualität der zu erzeugenden Produkte bedingt. Deshalb kommen nach der Arbeit und

ihrer Leitung das erforderliche Verhältniß und die Mittel zu dessen Erzeugung zunächst in Betracht.

§ 249.

In wie fern sich Arbeit und Düngung einander ersetzen.

Man hat den Mangel an Düngung durch vermehrte Arbeit, und wiederum ersparte Arbeit durch vermehrte Düngung ersetzen wollen. Dies ist aber nur anscheinend und auf kurze Zeit möglich gewesen. Jethro Tull glaubte bei seiner häufigen, den Boden in die feinsten Partikeln zermalmenden Beackerung, die er mit seiner Drillkultur verband, aller Düngung überhoben sein zu können, und ihm sowohl wie seinen Nachfolgern glückte dies zu Anfange auf fruchtbarem und im reichen Düngerstande von älterer Zeit her befindlichem Boden. Denn durch die häufige Bearbeitung und Luftaussetzung wurden alle darin befindlichen Nahrungstheile aufgeschlossen, zu nahrhaftem Extraktivstoff bereitet und den Wurzeln der Pflanzen zugeführt. Allein es dauerte da, wo man wirklich auf die völlige Entbehrung des Düngers bestand, nur wenige Jahre, und die Fruchtbarkeit des Bodens ward so erschöpft, daß ihn nun wiederholte Düngungen kaum zu einer mäßigen Fruchtbarkeit wieder emporbringen konnten. Andere wollten durch das Rajolen oder Umwenden des Bodens dasselbe bewirken, indem sie wähnten, die heruntergebrachte obere Lage der Erdkrume werde durch Ruhe ihre Kraft wieder erhalten, dann wieder heraufgebracht, neue Fruchtbarkeit zeigen, und so der Acker durch alljähriges Wechseln seiner tragenden Erdschicht zu immer gleicher Produktion, ohne ihm nahrhafte Stoffe zuzuführen, genöthigt werden können. Auch diese Methode schien auf einigen Bodenarten, wo der heraufgebrachte Untergrund aus einer glücklichen Erdmischung bestand, und zersetzbare Verbindungen von Kohlen- und Wasserstoff enthielt, der Erwartung zu entsprechen, vereitelte sie aber bald, indem besonders dieser Untergrund den Pflanzen nach einigen Ernten ohne Düngung alle Nahrung versagte.

Wenn nur Wenige in diese Extreme verfallen sind, so findet man dagegen desto häufiger, daß sich die Ackerbauer entweder auf die eine oder die andere jener beiden Kräfte verlassen, je nachdem sie die eine oder die andere mehr in ihrer Gewalt haben und anwenden können. In der Nähe von Städten, wo Dünger wohlfeil zu erhalten ist, oder in Gegenden, wo viele Weideauen und Wiesengründe eine starke Viehhaltung begünstigen, wird der Acker wenig bearbeitet, weder Brache gehalten noch Gewächse gebauet, die ihre Stelle ersetzen; sondern alljährig Getreide, oft derselben Art, eingesäet. Wenn man hingegen wegen des Mangels der Futterung wenig Dünger macht, wird der Acker durch fleißige Bearbeitung, besonders der Brache, und auch durch die hinzukommende Ruhe oder natürlichen Graswuchs tragbar gemacht. Selbst die nahe verwandten Wirthschaftssysteme des Holsteiners und des Mecklenburgers unterschieden sich dadurch, daß jener stark düngte, um dieses thun zu können, einen größern Theil seines Ackers zur Nahrung des Viehes gebrauchte, ihn zum Fruchtbau aber wenig bearbeitete; wogegen der Mecklenburger, dem sein Feldsystem nur eine schwächere Düngung erlaubte, dieses durch die öftere und sorgfältige, das ganze Jahr hindurch fortgesetzte Bearbeitung seiner Brache ersetzte. Ungeachtet ein solcher Ersatz bis auf einen gewissen Punkt möglich ist, so kann er doch nie vollständig sein, und es hat keinen Zweifel, daß das Höchste nur da erreicht werden könne, wo Boden, Arbeit, Düngung und die ausgewählte Frucht im gerechten und im möglich besten Verhältnisse gegen einander stehen.

Daß es Bodenarten gebe, die von Natur so reich, und seitdem sie in Kultur genommen, so wenig erschöpft sind, daß sie lange keiner Düngeraufführung bedürfen, ist zwar richtig; allein das gehört zu den seltenen Ausnahmen, auf welche nicht im Allgemeinen, sondern nur besonders Rücksicht genommen werden kann, wie an seinem Orte geschehen wird. Oftmals wird aber auch solchen Aeckern diese Unerschöpflichkeit zugeschrieben, welche ihre Kraft durch das längere Niederlegen zum Grase und durch starken Besatz mit Vieh wieder erhalten.

## § 250.
## Die Nahrung der Pflanzen.

Obwohl uns die Natur verschiedene unorganische Materien darbietet, wodurch die Vegetation entweder mittelst eines Reizes, den sie der Lebensthätigkeit geben, oder mittelst ihrer zersetzenden Wirkung auf den Moder belebt und verstärkt werden kann, so ist es doch eigentlich nur der thierisch-vegetabilische Dünger oder jener im gerechten Zustande der Zersetzbarkeit befindliche Moder (Humus), welcher den Pflanzen den wesentlichsten und nothwendigen Theil ihrer Nahrung giebt. Ich sage den wesentlichsten; denn es ist unbezweifelt, daß sie auch durch die Zersetzung des Wassers und der gasförmig in der Atmosphäre enthaltenen Stoffe und deren Verbindung einen andern Theil ihrer Nahrung erhalten, und daß durch das Hinzutreten dieser Stoffe die Masse der vegetabilischen Materie auf der Oberfläche des Erdbodens und auf jeder Ackerfläche sich vermehren würde, wenn man die darauf hervorgewachsenen Pflanzen nicht entfernte, sondern wieder auf ihrem Platze in Moder übergehen ließe, wie die oft unerschöpflich scheinende Fruchtbarkeit des unkultivirten Bodens oder der alten Wälder bezeugt.

Daß aber aus der eigentlichen unzersetzbaren und feuerbeständigen Erde nichts Bedeutendes in die Vegetation übergehe, diese also nur instrumentell zur Schätzung und Haltung der Pflanzenwurzeln und zur Aufbewahrung der Nahrungsstoffe, nicht materiell als Nahrungsstoff selbst, wirke, haben neuerlichst die Saussureschen und Schraderschen Analysen noch mehr bestätiget.

Eine höchst merkwürdige kurze Stelle aus Thaers Schriften, welche fast gar nicht oder doch nur sehr vereinzelt bekannt geworden ist, und welche deutlich zeigt, wie Thaer schon über seine eigne Humustheorie hinausblickte, befindet sich in seiner Abhandlung, welche er am 3. Februar 1814 in der Sitzung der physikalischen Klasse der Akademie der Wissenschaften zu Berlin vorlas, und welche pag. 35, 59 in den Abhandlungen der Akademie Jahrgang 1814/15 abgedruckt ist. Der Titel der genannten Schrift ist: „Gegenwärtiger Standpunkt der Theorie über den Ertrag und die Erschöpfung der Ernten im Verhältniß zu der Thätigkeit und dem Reichthum des Bodens.“ Thaer sagt in § 15 daselbst: „Den wesentlichsten Nahrungsstoff, welchen die Pflanzen aus dem Boden ziehen, giebt ihnen der darin enthaltene vegetabilisch-animalische Moder (humus). Selbst die Erden, welche die Pflanzen als integrirende Theile in geringem Verhältnisse zu ihrer Masse enthalten, giebt ihnen der Humus in fein aufgelöster Gestalt ....“ Es geht hieraus unzweifelhaft hervor, daß Thaer unter seinem „humus“ nicht bloß die verbrennlichen Bestandtheile der organischen Rückstände verstanden wissen will, sondern alle, auch die unverbrennlichen mineralischen. Unter diesem Gesichtspunkt aufgefaßt ist der humus wirklich ein vollständiges Material, um Pflanzen zu bilden. Die spätere Thaersche Schule hat unter Humus eben nur die verbrennlichen Materien verstanden, und gegen diesen — nicht im Sinne des Meisters — scharf ausgebildeten Begriff kämpft insbesondere Liebig, wenn er in der Einleitung zu seinem Werk: „Der chemische Proceß der Ernährung der Vegetabilien,“ auf pag. 2 sagt: „Später glaubte man, daß die Bodenkraft einen besondern Träger habe, und daß der Humus dieser Träger sei; man bezeichnete damit einen gewissen nicht näher bestimmbaren verbrennlichen Stoff organischen Ursprungs, eine Art von Mist, der zu seiner Erzeugung nicht der Thiere bedürfe.“ Dies ist aber keineswegs der ursprüngliche „humus“ von Thaer, sondern eine einseitige Herausbildung, ich möchte lieber sagen Entstellung des Begriffes.

Trotzdem also Thaer die Erden, welche sich in der Substanz der Culturpflanze finden, als einen integrirenden Theil derselben ansah, blieb er doch in seiner Ansicht über die Nothwendigkeit derselben auf dem Standpunkte des großen Humphry Davy, seines Zeitgenossen, stehen. Denn er sagt in einem Aufsatz vom Jahre 1817 Möglinische Annalen Bd. I. pag. 253: „Durch mineralisch-alkalischen Dünger: gebrannten Kalk, Kreide, Asche, Mergel, auch wohl durch Salze, wird die, wenigstens erschöpft scheinende Fruchtbarkeit oft auf eine sehr wirksame Weise wieder hergestellt ... Dieser Dünger darf aber nicht mehrere Male wiederholt werden, bevor eine animalisch-vegetabilische Düngung gegeben worden, oder aber der Acker längere Zeit geruhet hat; indem er sonst seine Wirksamkeit verliert, nachdem er den Boden in einen höchst erschöpften kaum durch mehrmalige Mistdüngung wieder emporzubringenden Zustand versetzt hat.“ Von dieser Ansicht ist Thaer auch später nicht mehr

abgegangen, ich finde in seinen Mögliner Vorlesungsheften stets nur dieselben Anschauungen zur Geltung gebracht.

Und doch hatte schon der geniale Forscher Theodor von Saussure im Jahr 1804 in seinen Recherches chimiques sur la végétation sich dahin geäußert, daß er in den Aschen aller Vegetabilien Phosphorsauren Kalk gefunden habe „et nous n'avons aucune raison pour affirmer, qu'ils puissent exister sans lui". Saussure hält alle mineralischen Substanzen, welche wir in der Pflanze finden für nothwendig zu ihrem Bestehen; über ihre Wiedergabe an den Ackerboden spricht er sich nicht aus. Der geringe Gehalt an Asche aber ließ Thaer die Nothwendigkeit und Wichtigkeit des Ersatzes, besonders der in den Körnern ausgeführten Phosphorsäure, unterschätzen; obwohl Erasmus Darwin, welchem Thaer in Vielem folgt, in seiner in London 1800 erschienenen Philosophy of agriculture bereits ein ausführliches Kapitel dem phosphorsauren Kalk als Düngungsmittel für die Kulturpflanzen widmet. Erasmus Darwin — der Großvater unsres jetzigen Forschers Charles Darwin — weiset nach, wie der Gebrauch von phosphorhaltigen Kalken und Mergeln weit kräftiger auf die Vegetation wirke, als der von bloß kohlensaurem Kalk; ja wie die sprüchwörtlich fruchtbaren Ackererden insbesondere durch einen hohen Gehalt an phosphorsaurem Kalk sich auszeichneten (Sect. X., § 5.). Thaer sagt zwar im Hauptstück III. § 109: „jenen allgemein verbreiteten Stoffen" (Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff) „gesellen sich im Humus noch einige andere in geringerer Menge bei, Phosphor, Schwefel, etwas wirkliche Erde und zuweilen verschiedene Salze," ähnlich im II. Hauptstück § 354, Sprengel betont die Nothwendigkeit der mineralischen Stoffe ausdrücklich, aber erst Justus von Liebig war es vorbehalten, nach manchen Wandelungen und Revocation seiner Ansichten, die langsam sich vorbereitende Erkenntniß über die Gleichwerthigkeit und Nothwendigkeit aller Aschenbestandtheile im Dünger in genialer Weise zusammen zu fassen, die Ernährung des Vegetabils nicht durch Vegetabil, sondern durch Mineral, und den Landwirthen selbst klar zu legen. (Vergleiche die charakteristische Schrift E. Wolffs: Die Mineralstöffler und die Stickstöffler 1858.)

## § 251.

### Sie wird durch das Wachsthum der Pflanzen erschöpft.

Da also die Pflanzen die nährende Materie aus dem Humus oder dem Rückstande der thierischen und vegetabilischen Verwesung ziehen, so muß diese durch das Wachsthum der Pflanzen im Boden vermindert und endlich erschöpft werden, und zwar in dem Verhältnisse, worin die Pflanzen solche ausziehen, oder, was einerlei ist, in sich enthalten; vorausgesetzt nämlich, daß sie von dem Acker abgeerntet und weggeführt werden.

Ueber den physiologischen Proceß dieser Erschöpfung und der Neubildung des Humus verweise ich auf das dritte Hauptstück dieses Buches §§ 108—122, und im vierten Hauptstück auf die §§ 2—8; — wir haben es hier nur mit der Statik zu thun, der Lehre vom Gleichgewicht des Nahrungsstoffes im Boden. Der Name Statik selbst ist meines Wissens durch v. Wulffen in die Wissenschaft des Landbaues eingeführt und tritt in den Möglinischen Annalen zuerst im Band II. pag. 238 auf, als Titel eines Sendschreibens Wulffens an Thaer. Ein Brief von Wulffens Hand an Thaer aus dem Jahr 1815 zeigt den treibenden Geist, welcher Wulffens ganzes Wesen durchzog, — es waren nicht kalte, todte Zahlen, sondern lebendige Bausteine am Dom der Wissenschaft, welche er beitrug, und sich bewußt war, beizutragen. Er schreibt „der Zwischenraum des Friedens im Jahre 1814, der mich sogleich wieder in bürgerliche Verhältnisse versetzte, hatte kaum meine Wirksamkeit begründet, als die neue Aufforderung zu den Waffen auch mich zur Theilnahme an den glorreichen Tagen von Waterloo berief. Dort im Lande der höchsten landwirthschaftlichen Kultur haben wir nun, hoffe ich die erste Bedingung aller Kultur, den dauernden Frieden errungen. Auf Brabants verwüsteten Fluren entsproß mir im Geiste die Wohlfahrt unsres Landes, die sich aus der freien Entwickelung der Kraft und der Wissenschaft segensreich verbreiten muß. Für diesen Gewinn sind keine Opfer zu groß, und ich zähle daher am wenigsten die meinigen." Wulffen wußte damals am 17. December 1815 noch gar nicht, daß seine erste bedeutende Schrift bereits gedruckt und von Thaer im Auszug der Berliner Akademie der Wissenschaften vorgelegt war! Bemerkenswerth für die Vorentwickelung der Statik ist v. Richthofens „Entwurf einer Ackerbautheorie" besprochen von Thaer in den Möglinschen Annalen Bd. II, pag. 267. Später haben Voght, v. Thünen, Hlubeck, und besonders 1847 noch v. Wulffen in seiner Methodik diese eingeschlagene Richtung der Statik verfolgt, und Klee-

man ein sehr verdienstliches praktisches Beispiel durchgearbeitet, — aber die abstrakt mathematische Methode mußte der chemischen weichen. Auch die Versuche A. Stöckhardts, von Lawes und Gilbert, eine Stickstofftheorie an Stelle der Humustheorie zu setzen, wurden von den genannten Gelehrten selbst bald modificirt. In der Liebigschen Schule haben besonders Schumacher, Drechsler und Birnbaum die Statik als eine besondere Disciplin festgehalten. Sie ist jetzt mit der Düngerlehre, als der Lehre von den Pflanzennährstoffen völlig zusammengefallen, ist aber als „Wirthschaftsstatik" nun einer ausgedehnten praktischen Verwerthung fähig, sowohl für Rohproduktion als für pekuniäre Berechnungen des Reinertrages aus der „Pflanzenfabrikation", um mich dieses, wenn auch nicht schönen, doch bezeichnenden Ausdruckes zu bedienen.

## § 252.

Nach dem Verhältnisse, worin sich die nahrungsfähige Materie (worunter wir denjenigen Theil des Moders, der sich in einem Zustande befindet, worin er zu einem Uebergange in die Pflanzen geschickt ist, hinfort verstehen werden) im Boden befindet, richtet sich die Stärke der Vegetation und die Masse jedes einzelnen Produkts, jedoch beschränkt durch den Raum. Wir nennen dieses die Fruchtbarkeit, den Reichthum oder die Kraft des Bodens, die sich verändert, und mit jedem von ihr gezogenen Produkte, wenn sie keinen Ersatz erhält, sich vermindert.

Später unterscheidet Thaer in seiner genannten Abhandlung vom 3. Februar 1814 in folgender Weise: Er nennt den Einfluß, welchen der Boden auf die Zersetzbarkeit des Humus hat, Thätigkeit, ein Ausdruck, welchen später Wulffen ebenfalls angenommen hat. Das Maß des zersetzbaren Humus Reichthum, den wirklich erzeugten Nahrungsstoff: Ertragsfähigkeit oder Fruchtbarkeit, den unzersetzten Humus Vorrathsfond.

Vergleiche die Bemerkungen am Schluß des zweiten Hauptstückes.

## § 253.

### In welchem Verhältnisse die Erschöpfung geschehe.

Nicht bloß nach der Masse, sondern auch nach der Art des Produkts ist diese Erschöpfung der nahrungsfähigen Materie verschieden. Und nach den allgemeinen Erfahrungen und besonders darüber angestellten Versuchen steht diese Erschöpfung bei dem häufigsten Produkte, den verschiedenen Getreidearten, im Verhältnisse mit der nahrungsfähigen Materie, welche diese Früchte vornehmlich in ihren Körnern enthalten. Man weiß, daß der Weizen mehr als Roggen, dieser mehr als Gerste, die Gerste mehr als Hafer den Acker erschöpfe, und die von Mehreren jetzt angestellten Versuche sind zwar noch nicht vollendet, bestätigen jenes Verhältniß aber auf eine mehr als erwartete Weise.

Nach Einhof's genauer Analyse der Getreidearten fand sich an nahrungsfähigen Stoffen, nämlich Kleber, Stärkemehl und süßlich-schleimiger Materie, dem Gewichte nach,

im Weizen 78 Prozent;
im Roggen 70 „
in Gerste 65 bis 70 Prozent, nach Verschiedenheit ihrer Vollkommenheit;
im Hafer 58 Prozent, dessen Untersuchung er noch nicht ganz vollendet hatte.

In andern Früchten:

| | | |
|---|---|---|
| den Linsen | 74 | Prozent; |
| den Erbsen | $75^1/_2$ | „ |
| den Schminkbohnen oder Phaseolen | 85 | „ |
| den Saubohnen | $68^1/_2$ | „ |
| den Pferdebohnen | 73 | „ |

Ein Scheffel Weizen à 92 Pfund enthält also $71^{19}/_{25}$ nahrungsfähige Materie;
ein Scheffel Roggen à 86 Pfund enthält also $60^1/_5$ nahrungsfähige Materie;
ein Scheffel Gerste à 72 Pfund enthält also $46^4/_5$ nahrungsfähige Materie;
ein Scheffel Hafer à 52 Pfund enthält also $30^4/_{25}$ nahrungsfähige Materie;

ein Scheffel Erbsen à 100 Pfund enthält also $75\frac{1}{2}$ nahrungsfähige Materie;
ein Scheffel Pferdebohnen à 103 Pfund enthält also $75\frac{1}{5}$ nahrungsfähige Materie;

Das Gewicht des Scheffels ist nach sehr vollständigen und reinen Körnern angegeben.

Als Maß der Erschöpfung kann füglich nach dem jetzigen Standpunkte unsrer Erkenntniß nicht mehr die gesammte nährfähige Materie unsrer Getreidearten in ihrem quantitativen Verhältniß gelten, wohl aber ist bezüglich des Stickstoffgehaltes dasselbe aufrecht zu erhalten. Es enthalten aber nach E. Wolff's Tabellen an Stickstoff das Korn von Weizen 2,08 Procent des lufttrocknen Kornes, Roggen 1,76, Gerste 1,6 und Hafer 1,92 Procent. In diesem Verhältniß würde auch die durch Entnahme der Körner hervorgebrachte Erschöpfung des Bodens an Stickstoff stehen.

Die Erschöpfung an Aschenbestandtheilen ergiebt sich ebenfalls aus der Analyse der Körner, und ist am stärksten bei Hafer 2,7 Procent, danach bei Gerste 2,22, bei Roggen 1,79, bei Weizen 1,69 Procent. In Bezug der Erschöpfung an Phosphorsäure und Kali, welche beiden Stoffe bei der praktischen Düngerzufuhr vornehmlich unter den unorganischen in Betracht kommen, gestaltet sich die Reihenfolge folgendermaßen: Für Kali Weizen mit 0,53, Roggen 0,56, Gerste und Hafer 0,45 Procent Erschöpfung, für Phosphorsäure dieselben Früchte mit resp. 0,79, 0,84, 0,77 und 0,62 Procent der lufttrocknen Körner. Weizen und Roggen erschöpfen also bezüglich der Phosphorsäure und des Kalis stärker als Hafer und Gerste, aber an Stickstoff entnahm Weizen und Hafer am meisten. Das Stroh haben wir, wie ja auch Thaer an dieser Stelle außer Rechnung gelassen, da es im gewöhnlichen Lauf der Wirthschaft dem Boden wieder zu gute kommt.

Den Grund dieser stärkeren oder schwächeren Aussaugung durch die Getreidekörner haben wir mehr in dem botanischen Verhalten der ganzen Pflanze zu suchen, als in der Anhäufung von bestimmten Stoffen im Korn selbst; wie ja auch der Hafer eine große Menge der indifferenten Kieselsäure 1,2 Procent aufnimmt, während die Gerste sich mit 0,61 und Weizen und Roggen gar mit 0,04 Procent begnügen; auch Kalk kann als solch indifferenter Stoff sich reichlich in der Kulturpflanze anhäufen. Die Erschöpfung an Magnesia, Kalk, Natron sind für die Praxis der Düngung von geringerem Belange.

## § 254.

## Erschöpfende Kraft der eigentlichen Getreidearten.

Nach dieser Ausmittelung und mit einiger Nebenrücksicht auf die Verschiedenheit des nährenden Stoffes und auf das Stroh, und zugleich nach der Summe der Erfahrungen und angestellten Versuche (wovon erst in der Lehre von der vegetabilischen Produktion die Rede sein kann) nehmen wir an, daß die Ernten des eigentlichen Getreides in Ansehung ihrer boden-erschöpfenden Kraft in folgendem Verhältnisse, dem Volumen der Körner nach gegen einander stehen:

der Roggen = 10;
der Weizen = 13;
die Gerste = 7;
der Hafer = 5.

Es kommen sich hiernach gleich:

6 Scheffel Roggen;
$4_{,61}$ „ Weizen;
$8_{,58}$ „ Gerste;
12 „ Hafer.

Wir würden auch auf einem Boden, der nach seiner Grundmischung und nach seinen physischen Eigenschaften diesen sämmtlichen Getreidearten gleich angemessen wäre, von einer gleichen Quantität der darin enthaltenen nährenden Materie eine Körner-Produktion nach diesem Verhältnisse erwarten können, wenn wir diese Gleichheit, und dann für jede Frucht die angemessenste Bestellung und eine Witterung, die jeder gleich günstig ist, annehmen dürfen. Im Allgemeinen tritt dieses Verhältniß in Ansehung des Ertrags ein, und wenn wir Weizen über dies Verhältniß gegen Roggen bauen, so wird der Abschlag in den folgenden Früchten sich danach richten.

Wenn wir nicht das Maß, sondern das Gewicht der Getreidekörner unsrer vornehmlichen Cerealien zu Grunde legen, so stellt sich nach den Bemerkungen des vorigen Paragraphen das Gesetz der Erschöpfung als ein sehr einfaches heraus: Der Centner Getreidekorn erschöpft fast in gleichem Maße, gleichviel welches Getreide man baut; nur daß man je nach dem Boden und der praktischen Erfahrung im einzelnen Falle an Stickstoff und Phosphorsäure möglichst die höchsten Erschöpfungssätze in Anrechnung bringe, also in einem natürlich armen Boden ihre zu weit gehende Entnahme scharf beachte. Eine Verarmung kann man an der schwächeren Ausbildung der Pflanze, besonders des Kornes unschwer erkennen.

## § 255.

## Erschöpfende Kraft anderer Früchte.

Dieses Ertrags- und Erschöpfungsverhältniß läßt sich bis jetzt nur bei jenen gebräuchlichern Getreidearten mit ziemlicher Bestimmtheit festsetzen. In Ansehung der übrigen Feldfrüchte bleibt die Sache noch ungewisser, und es macht ohne Zweifel einen großen Unterschied, ob sie öfter wiederkommen oder nur selten als Zwischenfrüchte zwischen dem Getreide gebauet werden. Hierüber kann erst ausführlicher bei der Lehre vom Fruchtwechsel geredet werden. Hier nur so viel: man hat die Hülsenfrüchte, Erbsen, Bohnen, Wicken, von jeher als verbessernde Früchte angesehen, und diese Eigenschaft aus dem bebrütenden Schatten, aus der Lockerung und Lufteinziehung des Bodens unter denselben, auch aus der dem Acker hinterlassenen starken Stoppel und Wurzel erklärt. Manche haben sie daher der reinen Brache gleichgesetzt, unter der Bedingung jedoch, daß sie nicht zu häufig auf demselben Platze wiederkämen, und daß sie — was nur auf einem noch in Kraft stehenden Acker zu bewirken ist — gut und gedrungen ständen. Sie der reinen Brache — der eine wirkliche Vermehrung der nährenden Kraft des Bodens beigemessen ist — gleich zu setzen, ist der Theorie und Erfahrung nach zu viel. Jedoch kann man annehmen, daß sie als Zwischenfrüchte dem Boden eben so viel wiedergeben, als sie ihm in Hinsicht der für die Getreidefrüchte nöthigen Nahrung entziehen, indem sie wirklich ein ganz verschiedenes quantitatives Verhältniß der nährenden Stoffe gebrauchen, als die eigentlichen Getreidearten. Jedoch würden sie den Boden ohne Zweifel mehr erschöpfen, wenn man sie nach einander darauf bauen wollte.

Ueber andere Früchte sind die Meinungen nach oberflächlichen Beobachtungen in Ansehung jener erschöpfenden Kraft noch mehr getheilt. Den Kartoffeln messen Einige eine starke Aussaugung bei, welche sich durch das Mißrathen des Wintergetreides nach denselben äußere. Jedoch thun dies nur diejenigen, die unmittelbar nach denselben Wintergetreide säen, für welches sie den Acker allerdings in einem ungünstigen Zustande zurücklassen. Dagegen bemerken wir Andern, die nach denselben Sommerung bauen, weder in dieser, noch in den unserer Rotation gemäß folgenden Früchten, selbst kaum im Wintergetreide, welches im vierten Jahre nach den Kartoffeln kommt, einen Abschlag gegen das Wintergetreide in der reinen Brache. Nach verschiedenen neuern Erfahrungen haben sie und andere Wurzelgewächse, wiederholt gebaut, einen einmal in Kraft gesetzten Acker ohne wiederholte Düngung äußerst wenig entkräftet (verglichen die Staudingerschen Beobachtungen im ökonomischen Hefte 1808). Jedoch scheint mir dies zu weit getrieben, und ich setze sie, in Ansehung ihrer aussaugenden Kraft, einer Roggenernte gleich, schreibe ihnen daneben aber einen gleichen Vortheil, wie einer reinen Brache, weil sie diese bei gehöriger Behandlung **vollkommen** ersetzen, zu.

Eine jede Pflanze, so bald wir sie dem Boden entnehmen, erschöpft nach dem Maße als sie Aschenbestandtheile und Stickstoff in ihrem Leibe angesammelt hat; daher erschöpfen Hülsenfrüchte, gleichviel ob grün gemäht oder reif, den Boden in ähnlicher Weise wie eine Getreidefrucht. Die genannten Wolffschen Tabellen geben uns die Zahlenverhältnisse an. Von einer Bereicherung des Bodens an Stickstoff und Mineralien durch den Anbau derartiger blattreicher Gewächse kann, falls dieselben geerntet werden, füglich nicht die Rede

sein; wohl aber darf man eine Bereicherung der Vegetationsschicht an Humus und mit ihm an Kohlensäure und an Stickstoff unbedenklich annehmen; Vegetation und Beschattung der üppigen Blattpflanze wirken ferner gedeihlich auf die physikalische Lockerung des Bodens, und das Verwesen der Wurzelrückstände, auf die fernere Zersetzung auch des mineralischen Nährstoffes im Boden. In dieser günstigen Zusammenwirkung liegt auch der Grund, weshalb nach Aberntung einer dichtbestandenen Hülsenfrucht das Getreide oftmals üppiger steht, als nach einer reinen Brache; — aber zwei so gute Früchte hintereinander erschöpfen auch den Boden um so gründlicher.

Dasselbe gilt von den Wurzelgewächsen. Auch ihre Kultur kann den Boden an Atmosphärilien bereichern, wenn sie dicht standen, und fördert vermittelst der unablässigen Behackung die Lockerheit des Bodens und die weitere Zersetzung der Mineralstoffe. Aber die Erschöpfung besonders an Kali ist auch eine um so größere, je mehr eine geschickte Kultur hohe Erträge von der Fläche zu gewinnen weiß. Wenn die Sommerung in der Regel nach Wurzelgewächsen besser gedeiht als Winterung, so hat dies seinen Grund einestheils wohl in der oftmals verspäteten Bestellung des Winterkorns, anderntheils in der übermäßigen Lockerung des Bodens nach der Ernte der Wurzeln.

## § 256.

## Wodurch der Boden Ersatz für die Erschöpfung erhalte.

Die durch die Aberntung der Früchte entstandene Erschöpfung wird in der Regel auf dreierlei Weise ersetzt:

1) Durch die Aufführung und gehörige Einverleibung des eigentlichen Düngers. Nach Verhältniß der Quantität dieses Düngers wird die nährende Kraft des Bodens mehr oder minder verstärkt, und nach dem Verhältnisse dieser Kraft richten sich die Ernten; jedoch nur bis auf einen gewissen ihnen angemessenen Grad, über welchen hinaus der Dünger schädlich werden kann, indem er Lagergetreide oder dergleichen Uebel verursacht. Wir setzen in der Berechnung der zu- und abnehmenden Kraft des Ackers ein Fuder Stallmist, im gerechten Zeitpunkte seiner Vermoderung 2000 Pfund wiegend, = 10 auf einen Morgen Landes; eine Düngung von 5 solchen Fudern also gleich 50.

Es ist indessen auf die Verschiedenheit des Mistes Rücksicht zu nehmen, und wir setzen hier den gewöhnlichen aus den Exkrementen des Rindviehes, der Pferde und Schweine mit Stroh gemengten Stallmist voraus. Mit dem Schafmist, und besonders mit dem Hordenschlage, der schneller in die Gewächse eingeht, aber auch ausgesogen wird, verhält sich's anders.

2) Durch die sogenannte Ruhe oder vielmehr das Eingrasen des Ackers und Benutzung desselben zur Weide. Durch die Fäulniß des von der Natur hier erzeugten Rasens, der sich darin ansiedelnden Würmer und Insekten und des darauf gefallenen Weidedüngers wird dem Acker eine Kraft mitgetheilt, die man für jedes Jahr einer solchen Ruhe derjenigen gleich setzen kann, welche ein Fuder Dünger auf den Morgen giebt. Wir nehmen also jedes Jahr des zu Grase Liegens ebenfalls zu 10, eine dreijährige Ruhe zu 30 an. Es wird hierbei allerdings einen Unterschied machen, ob der Acker in größerer oder geringerer Kraft niedergelegt worden, indem im erstern Falle ein stärkerer Graswuchs oder eine stärkere Erzeugung nährender Materie darauf vorgeht. Es würde uns aber eine Berechnung dieser Art im Allgemeinen hier zu weit abführen, und ich bemerke deshalb nur, daß ich von einer Ackerkraft rede, die der in den gewöhnlichen Koppelwirthschaften gleich ist.

Einem solchen Ruhe- oder Weidejahre ist ein Kleejahr gleich zu setzen, wenn gleich dieser Klee gemähet und abgefahren wird. Die Erklärung an einem andern Orte.

3) Durch eine gehörig bearbeitete reine Sommerbrache, die nicht bloß den Acker reinigt, sondern ihm auch, vermöge der dadurch vermehrten Einsaugung atmosphärischer Gase und Vermoderung der untergepflügten Gräser und Wurzeln, wirkliche nährende Kraft mittheilt. Wir setzen deshalb ein solches Brach-

jahr einem Fuder Dünger auf den Morgen gleich, oder nehmen es ebenfalls zu 10 an.

Nachdem wir den Kreislauf der Organogene erkannt, und wissen, daß Wasser und Luft unsern Pflanzen den Wasserstoff, Sauerstoff und Kohlenstoff bieten, mithin das Material zum Aufbau der Holzfaser, der Stärke, des Gummis, des Fettes, sind wir so zu sagen der Sorge überhoben, für die Kohlenhydrate und stickstofffreien Bestandtheile der Pflanze noch speciell Bildungsstoffe herbeizutragen, dieses Werk besorgen Regen und Wind. Wohl aber haben wir für alle mineralischen dem Boden durch die Pflanze entnommenen Stoffe zu sorgen, daß sie dem Boden in dem angemessenen Verhältnisse erstattet werden, und für einen großen Theil des Stickstoffes. Außerdem aber für einen physikalischen Träger sowohl des Stickstoffes, als der mineralischen Dungstoffe, und dies ist vornehmlich der Humus. Er ist zugleich der Regulator der Feuchtigkeit und der Temperatur, mithin der „Thätigkeit" des Bodens.

Das Quantum und die Beschaffenheit der Dungstoffe, welche wir den Kulturpflanzen wieder zu geben haben, geht aus der in den vorigen Paragraphen besprochenen Erschöpfung hervor, und gehört seiner näheren Erläuterung nach in die specielle Düngerlehre.

Was aber die im vorstehenden Paragraphen angegebenen drei Methoden des Wiedererersatzes betrifft, so haben wir denselben nach dem heutigen Standpunkt der Lehre noch hinzuzufügen, daß wir für denjenigen Theil der Erschöpfung, welcher durch Verkauf von Gutsprodukten dem Landgute entzogen wird, den gebührenden Ersatz an Mineralstoffen, resp. Stickstoff außer dem thierischen Dünger, der Ruhe und der Brache zu geben haben. Ob wir diese Stoffe dem Acker durch unmittelbare künstliche Düngung darbieten, oder dadurch, daß wir das Heu der Wiesen verfuttern, den Acker damit wieder kräftigen und der Natur die Düngung der Wiesen überlassen; — oder auch ob wir Oelkuchen und dergl. Futtermittel statt des verkauften Weizens dem Landgute wieder zuführen, ist für die Theorie der Düngung gleichwerthig, für die Praxis der Tummelplatz des Landwirthes und oft die Entscheidung bezüglich des Reinertrages. — Von solchen Bodenarten, welche durch natürlichen Reichthum an löslichen Pflanzennährstoffen dem Ausbau eine lange Zeit Widerstand leisten, gilt das im § 249 Gesagte.

Versuchen wir die quantitative Werthschätzung eines Fuders Stalldünger von 2000 Pfund auf unsre heutige Anschauungsweise zu übertragen, so stellt sich die Thaersche Annahme als zu gering heraus. Nach Thaer erzeugen 2000 Pfund Stalldünger nur 2 Scheffel Roggen, wie er in den Bemerkungen zum Schluß des zweiten Hauptstückes ausführt. Nach damaligem Gewicht wog der Scheffel Roggen 86 Pfund; es gehörten also zur Erzeugung von 100 Pfund Korn 1162 Pfund Stalldünger. In der erwähnten Abhandlung vom Jahre 1814 stellt Thaer $2^1/_2$ Scheffel als muthmaßlichen Ertrag von 20 Ctr. Stalldünger auf, ebenfalls noch zu niedrig, denn es enthalten schon 600 Pfund Dünger in mäßiger Verrottung das chemische Bildungsmaterial zu 1 Ctr. Getreidekorn; und mit diesem Resultat stimmt auch die landwirthschaftliche Praxis, wenn man die Erfahrungen auf verschiedenartig zusammengesetzten Bodenarten in einen großen Durchschnitt zusammenfaßt. In dem Stalldünger ist ein Ueberfluß an Kieselsäure, weil das Streustroh dessen viel enthält, — und ein Mangel an Phosphorsäure, um die übrigen Dungstoffe gehörig zur Pflanzenbildung auszunutzen. Trotzdem ist der Stallmist kein einseitiger, sondern ein vollständiger Dünger, so daß wir ihn zu alleinigem Gebrauch als völlig ausreichend festhalten dürfen, unter der Voraussetzung, daß wir dem Centner Stalldünger etwa ein bis anderthalb Pfund Superphosphat hinzufügen.

Die offenbare Bereicherung eines Ackerbodens durch die „Ruhe," besser durch Liegenlassen als Weideland, können wir jetzt in folgender Weise erklären: Der Dünger der Weidethiere bleibt auf dem Acker, folglich findet keine Erschöpfung des Bodens statt, außer an der geringen Menge von Mineralien, welche in Form von Milch oder Mastfleisch oder Zuwachs des Jungviehes exportirt wird. Diese Mineralstoffe ersetzen sich aber einestheils durch weiter gehende Verwitterung des Bodengesteines, anderntheils durch den aufsteigenden Capillarstrom, welcher aus dem Untergrunde Mineralstoffe in die Vegetationsschicht herauf befördert. Da fast der ganze Stickstoff des verzehrten Vegetabils in Form der festen und flüssigen Exkremente des Weidethieres dem Boden zu gute kommt, und außerdem durch Regen und Bildung von salpetrigsaurem Ammoniak in der Atmosphäre (Schönbein, Mulder, Carius) eine Stickstoffzufuhr von 1 bis 10 Pfund auf den Morgen per Jahr stattfinden kann, so ist eher eine Bereicherung als eine Verarmung an Stickstoff durch das Beweiden zu erwarten. Ebenso ist eine Bereicherung an organischen Substanzen (Humus) nach den Ausführungen im Paragraphen gerechtfertigt. Vorausgesetzt ist hiebei stets, daß der Boden mit guten Weide-

gräsern und Klee bedeckt sei, und nicht etwa eine spärliche Unkrautvegetation deren Stelle vertreten solle. Eine schlecht bestandene Weide verursacht Ausbrennen und somit Beraubung des Bodens an organischen Stoffen; und während eine pflanzenbedeckte und humose Vegetationsschicht Feuchtigkeit und Pflanzennährstoffe durch Absorption festhält, so wird in einem öde liegenden Felde auch die mineralische Nahrung noch in den Untergrund gewaschen. — Haben wir oben gesehen, daß 20 Ctr. Stalldünger 2 Scheffel Korn erzeugen sollen, oder was dasselbe sagen will 10 Grad Reichthum in Thaerscher Auffassung repräsentiren, so würde ein Weidejahr das Aequivalent von 160 Pfund jetzigen Gewichtes an Getreide bildendem Material liefern. Diese Position ist offenbar zu hoch, denn die Bereicherung an Humus und Stickstoff kann in dieser Höhe weder chemisch noch durch die Praxis im Ertrage nachgewiesen werden. Es beruht aber auf dieser unrichtigen Anschauung die Ueberschätzung der siebenschlägigen Koppelwirthschaft, ein Fehler, in welchen v. Thünen ebenfalls gefallen ist.

Noch weniger haltbar ist die angenommene Bereicherung durch abgemäheten Klee. Man hat sich zu allerlei gewaltsam herbeigezogenen Erklärungsgründen verstehen müssen, um diese Theorie zur Stütze der Fruchtwechselwirthschaft aufrecht zu halten. Auch die Fruchtwechselwirthschaft ist erschöpfend, wenn wir einen Theil ihrer Feldprodukte jährlich dem Gute entnehmen, ohne eine Gegenleistung an mineralischem und Stickstoffdünger.

Wenn wir schließlich die Bereicherung des Ackerbodens durch eine Sommerbrache in der Aufschließung der im Boden vorhandenen, den Pflanzen sonst unzugänglichen Nahrung suchen, so kann eine solche Bereicherung gern zugegeben, und auch mit der hier als 10 angegebenen Höhe in Rechnung gesetzt werden; aber sie hat im Lauf der Jahre ihre Gränze, besonders auf Boden, welcher arm an zeolithischen Gemengtheilen ist. Ich habe über die Frage: wie viel Stickstoff müssen wir der Kulturpflanze bieten, damit sie als Feldfrucht sich normal entwickele? ausgedehntere Versuche auf dem landwirthschaftlichen Versuchsfelde der Gießener Universität angestellt. Eine Publikation derselben wird in der von Nobbe redigirten Zeitschrift „Die Landwirthschaftlichen Versuchsstationen“ binnen Kurzem erscheinen. Hier nur folgende Hauptresultate. Es wurden einem besonders ausgewählten Morgen des neun Morgen großen Versuchsfeldes vom Jahre 1872 bis 1878 also in sieben Ernten an Korn, Stroh, Knollen im Ganzen 198,69 Pfund Stickstoff entnommen. Dagegen hatte dieser Morgen in verschiedenen Handelsdüngern während dieser Periode erhalten 89,5 Pfund Stickstoff. Der Boden hatte also mehr gegeben an Stickstoff als empfangen 109,19 Pfd. Mit andern Worten: Eine Zufuhr von 45 Procent Stickstoff des in der gesammten Ernte enthaltenen haben genügt, die Kulturpflanze zu normaler Entwickelung zu bringen. Hierbei ist zu bemerken, daß der Boden ein lehmiger Sand ist, und 1872 fast gänzlich ausgesogen, übernommen ward. Es ist seit jener Zeit weder mit Stallmist, noch mit Latrine, noch durch Weidegang der Boden gedüngt worden, sondern ausschließlich mittelst käuflicher Dünger, in denen ich das Quantum der einzelnen Dungstoffe genau zu kontroliren vermochte, so daß mit Bestimmtheit gesagt werden konnte, was der Boden empfangen hatte. Alles was an Korn, Stroh, Knollen geerntet war, wurde verkauft, also eine völlige tabula rasa gemacht. Die erforderliche Phosphorsäure- und Kalimenge, sowie alle sonstigen mineralischen Nährstoffe, deren die Kulturpflanze bedarf, waren in ausreichendem Maße dargeboten, so daß sie an keiner Seite in ihren Anforderungen verkümmert war. Die letzte Weizenernte des Jahres 1878 ergab 11,2 Ctr. Korn per Morgen und 21,5 Ctr. Stroh, also im Ganzen 32,7 Ctr. Masse, groß zu nennen für den physikalisch dürftig komponirten Boden. — Vorstehende Thatsache vorausgeschickt, galt es mir darum, zu ermitteln, in wie weit ich die Ernteerträge durch Stickstoffbeigabe über 45% hinaus des in der Pflanze enthaltenen Stickstoffes noch steigern konnte, nicht etwa so, daß einzelne Pflanzenidividuen sich möglichst üppig durch isolirte Stellung entwickelten, sondern daß der Morgen Landes einen möglichsten Massenertrag, besonders an Korn, liefern sollte. Bezüglich der Methode der Versuchsanstellung verweise ich auf jene genannte Abhandlung, und erwähne hier nur, daß ich bei Hinzufügung von über 75 Procent Stickstoff in Jahren mittlerer Fruchtbarkeit Lager in den Cerealien erhalten habe, während bis zu diesem Procentsatz hin noch eine Steigerung des Ertrages stattfand. In fruchtbaren Jahren und auf natürlich günstiger komponirtem Boden, als der Bewußte war, möchte aber schon 75 Procent für die Getreidepflanze zu viel sein, während Hülsenfrüchte und Klee ein Plus von Stickstoff ohne Schaden, aber auch ohne Nutzen vertragen können. Auch bei Wurzelgewächsen und Oelfrucht schadet ein Uebermaß an Stickstoff nicht so bald, verschwindet aber auch fast gänzlich mit dem Jahresturnus, ist also einer Vergeudung gleich zu setzen. Versuche durch Beigabe von Kochsalz, eine in England gebräuchliche Methode, das Stroh des Getreides kräftiger zu machen, so daß es eine schwerere Aehre tragen könne, sind in Angriff genommen.

## § 257.

### Natürliche Kraft des Bodens.

Ein Ackerboden ist durch die Rotation von Ernten selten oder nie so ganz erschöpft, daß er nicht noch einige nährende Kraft in sich hielte oder etwas hervorbringen könnte; obwohl es häufig bis zu dem Grade kommt, daß er nicht mehr mit Vortheil bestellt werden oder einen reinen Ertrag über die Bestellungskosten geben kann. Diese zurückbleibende Kraft nennen wir die **natürliche Kraft** des Bodens. Sie kann dem Grade nach verschieden sein, und wenn sie so ist, daß der Morgen etwa noch zwei Scheffel Roggen über die Einsaat tragen könnte, aber doch ohne zu große Erschöpfung, ungedüngt, ungeruht und ungebracht nicht mehr tragen darf, setzen wir diese natürliche Kraft zu 40.

| | | |
|---|---|---|
| Erhält ein solcher Boden 5 Fuder Dünger . . . . . . . | = | 50, |
| eine reine Brache . . . . . . . . . . . . . . | = | 10, |
| und hat an natürlicher Kraft . . . . . . . . . . | = | 40, |
| so wird seine Kraft . . . . . . . . | = | 100. |

Die natürliche Kraft des Bodens wird später von Thaer als der Reservefond bezeichnet, welcher durch Ackerung geweckt werden müsse. (v. Wulffens **Vorrath** gegenüber dem **Reichthum** als der schon verwesende Stoff.) Es ist dieser Punkt auch heut zu Tage noch ein sehr dunkler in der Agrikulturchemie. Wir vermögen noch nicht durch die chemische Analyse die natürliche Kraft eines Bodens zu bestimmen. Wir können aus der physikalischen Beschaffenheit, der wasserhaltenden Fähigkeit, der Größe und Form der mechanischen Gemengtheile viele richtige Schlüsse ziehen, wir vermögen durch Analyse der Feinerde nach ihrer chemischen Konstitution, durch die Größe der Absorption sogar einen Bodenwerth festzustellen (Knop), — aber für den Erfolg eines Dungmittels im voraus einstehen können wir nur ganz allgemein. Erst das Experiment sagt uns durch das Ernteresultat, ob etwa Kali, Phosphorsäure oder Stickstoff in dem Boden fehlen.

## § 258.

### Verhältnisse, worin Ertrag und Erschöpfung stehen.

Nach der Summe der Erfahrungen können wir annehmen, daß eine gehörig bestellte Getreidefrucht auf sogenanntem guten warmen Boden (auf kaltgründigem weniger) 30 Prozent von der im Acker vorhandenen Kraft an sich ziehe, und einen verhältnißmäßigen Ertrag an Körnern und auch an Stroh gebe. Das oben angegebene Verhältniß der Getreidearten gegen einander wird dann das Maß ergeben, welches man an Körnern davon erwarten kann, zugleich aber auch die Erschöpfung, welche der Acker dadurch erleidet, und den Rückstand von Kraft, die im Acker zurückbleibt. Folgende Beispiele werden dieses erläutern.

Diese Angaben gründen sich indessen nicht allein auf die Theorie von der nahrungsfähigen Materie, sondern sie sind aus der Summe der Resultate, welche die Erfahrung im Großen giebt, abgeleitet, und stimmen mit denen überein, welche in guten Wirthschaften in mittleren Jahren auf Mittelboden angenommen werden. Die Theorie dient hier nur zur Begründung einer Formel, wonach der Ertrag in Rücksicht auf die verschiedenen ihn bestimmenden Umstände im Durchschnitt der Jahre berechnet werden kann, und das Zutreffende der Formel beweiset rückwärts die Richtigkeit der Theorie.

Eine mehr aussaugende Frucht wird zwar bei günstiger Witterung einen höhern Ertrag geben können, als ihr hier nach ihrem Verhältnisse zugeschrieben wird. Allein sie wird auch so viel mehr ausziehen, und die folgenden Früchte werden um so viel weniger geben. Es ist uns hier nur um die Ausmittelung des Total-Ertrags und der Kraft, in welcher sich der Boden erhält, zu thun.

In dieser hypothetischen Berechnung sind übrigens die Zahlen so viel möglich rund angenommen, und die kleinen Brüche weggeworfen, weil diese nur die Uebersicht erschweren würden, ohne das Resultat merklich zu ändern.

Thaer nimmt hier noch einen Procentsatz der vorhandenen Kraft als Erschöpfung an. In § 266 und besonders am Schluß des zweiten Hauptstückes hat er den Begriff Grad eingeführt, als ein bestimmtes Maß für den Reichthum und die körnerbildende Kraft des Bodens. Der Begriff des Grades ist später von Thünen und Wulffen beibehalten worden, Thünen an dem Scheffel Roggen als Einheit festhaltend, Wulffen richtiger den Centner Korn wählend.

## § 259.

## Bei der reinen Dreifelderwirthschaft.

Ein Boden habe, wie oben, natürliche Kraft . . . . . . . . = 40,
und erhalte 5 Fuder Dünger . . . . . . . . . . . . . . . = 50,
90,

und werde dann nach dem Systeme der reinen Dreifelderwirthschaft neun Jahre hindurch ohne wiederholte Düngung bestellt, so wird sich folgendes Resultat ergeben.

Der Ertrag wird hier absichtlich über die Aussaat, oder nach Abzug derselben angenommen, so daß man, um den ganzen Ertrag zu finden, diese hinzufügen müßte. Denn es ist wahrscheinlich, daß in der Aussaat selbst so viel nährende Kraft stecke, um sich selbst einmal zu reproduziren, und daß also eine stärkere Aussaat bis auf einen gewissen Punkt immer einen höheren rohen Ertrag, obwohl keinen höheren reinen Ertrag, gebe.

| Früchte. | Ernteertrag (rund angenommen). | Ausgezogene Kraft nach Verhältniß des Ertrages. | Hinzugekommene Kraft. | Zurückbleibende Kraft. |
|---|---|---|---|---|
| 1. Brache . . . . . . | — | — | 10 | 100 |
| 2. Roggen . . . . . | 6 Scheffel | 30 | — | 70 |
| 3. Gerste . . . . . . | 6 „ | 21 | — | 49 |
| 4. Brache . . . . . . | — | — | 10 | 59 |
| 5. Roggen . . . . . | 3,51 „ | 17,7 | — | 41,3 |
| 6. Hafer . . . . . . | 4,95 „ | 12,39 | — | 28,91 |
| 7. Brache . . . . . . | — | — | 10 | 38,91 |
| 8. Roggen . . . . . | 2,33 „ | 11,67 | — | 27,21 |
| 9. Hafer . . . . . . | 3,22 „ | 8,17 | — | 19,07 |
| *) | | | | |

Die natürliche Kraft des Bodens, die beim Anfange dieser Rotation 40 war, ist also bis zu 19,07 herabgesetzt, und hat folglich verloren 20,39. Ein Erfolg, den eine solche Wirthschaft, die nach einer fünffudrigen Düngung 6 Getreidefrüchte nimmt, immer haben und sich folglich mit jeder Rotation herabsetzen wird. Sie hätte schon bei No. 5 stehen bleiben müssen, um nicht tiefer zu sinken; kann sich jedoch mit Hilfe des Hordenschlages auch noch erhalten, wenn sie bei No. 6. stehen bleibt, und dann solchen giebt.

## § 260.

## Bei Erbsen- und Kartoffelbau in der Brache.

Wenn eine solche Wirthschaft in ihrer gedüngten Brache noch Erbsen bauen will, ohne stärker zu düngen, und, wie oben gesagt worden, die Erbsen das etwa wieder geben, was sie ausziehen, aber nicht die Wirkung der Brache ersetzen, so wird der Erfolg folgendermaßen zu stehen kommen:

*) Ausführlichere Erklärung und Anweisung zu genaueren und richtigeren Berechnungen über die ausgezogene und hinzukommende Kraft siehe Bemerkungen im zweiten Bande am Ende des II. Hauptstücks.

| Früchte. | Ernteertrag. | Ausgezogene Kraft nach Verhältniß der Früchte und des Maßes. | Hinzugekommene Kraft. | Zurückbleibende Kraft. |
|---|---|---|---|---|
| 1. Erbsen . . . . . . | 5 Scheffel | — | — | 90 |
| 2. Roggen . . . . . . | 5,4 " | 27 | — | 63 |
| 3. Gerste . . . . . . | 5,4 " | 18,9 | — | 44,1 |
| 4. Brache . . . . . . | — | — | 10 | 54,1 |
| 5. Roggen . . . . . . | 3,25 " | 16,23 | — | 37,87 |
| 6. Hafer . . . . . . | 4,54 " | 11,36 | — | 26,51 |
| 7. Brache . . . . . . | — | — | 10 | 36,51 |
| 8. Roggen . . . . . . | 2,19 " | 10,95 | — | 25,56 |
| 9. Hafer . . . . . . | 3,06 " | 7,66 | — | 17,90 |

Hier hat also der Boden von seiner vorhin angenommenen Kraft 22,1 verloren.

Wollte eine solche Dreifelderwirthschaft, ohne stärker zu düngen, Kartoffeln statt der ersten Brache bauen, und diese zögen gleich einer Roggenernte aus, gewährten übrigens aber durch ihre Bearbeitung den Vortheil einer Brache, so würde der Erfolg folgender sein:

| Früchte. | Ernteertrag. | Ausgezogene Kraft nach Verhältniß des Ertrages. | Hinzugekommene Kraft. | Zurückbleibende Kraft. |
|---|---|---|---|---|
| 1. Kartoffeln . . . . | 60 Scheffel | 30 | 10 | 70 |
| 2. Gerste . . . . . . | 6 " | 21 | — | 49 |
| 3. Hafer . . . . . . | 5,88 " | 14,7 | — | 34,3 |
| 4. Brache . . . . . . | — | — | 10 | 44,3 |
| 5. Roggen . . . . . . | 2,65 " | 13,29 | — | 31,01 |
| 6. Hafer . . . . . . | 3,74 " | 9,36 | — | 21,71 |
| 7. Brache . . . . . . | — | — | 10 | 31,71 |
| 8 Roggen . . . . . . | 1,90 " | 9,51 | — | 22,20 |
| 9. Hafer . . . . . . | 2,66 " | 6,66 | — | 15,51 |

Bei dieser Rotation würde der Boden an seiner natürlichen Kraft 24,46 verlieren, und sehr ausgezogen zurückbleiben. Daß hier nach den Kartoffeln Gerste, und nicht Roggen angenommen worden, ist freilich gegen die Regel der Dreifelderwirthschaft, dagegen aber den Gesetzen der Natur gemäß geschehen.

Es erhellt hieraus, wie gegründet der Vorwurf einer nachtheiligen Erschöpfung gegen die Kartoffeln bei diesem Feldsysteme sei, indem nicht nur alle folgenden Getreideernten sich durch ihre Einschaltung vermindern, sondern auch eine um so viel größere Erschöpfung erfolgt. Würden freilich diese Kartoffeln durch das Vieh in Dünger verwandelt, und dieser nun in der nächsten Brache dem Acker zurückgegeben, so käme die Sache anders zu stehen. Allein in der Dreifelderwirthschaft werden die Kartoffeln mehrentheils zu anderem Behufe erbauet.

## § 261.

### Bei einer siebenschlägigen Koppelwirthschaft.

In einer siebenschlägigen Koppelwirthschaft habe der Boden dieselbe natürliche Kraft . . . . . . . . . . . . . . . . = 40,
erhalte denselben Dünger . . . . . . . . . . . . . = 50,
und liege 3 Jahre zu Grase . . . . . . . . . . . . = 30,
120,

so ist der Erfolg:

| Früchte. | Ernteertrag. | Ausgezogene Kraft nach Verhältniß des Ertrages. | Hinzugekommene Kraft. | Zurückbleibende Kraft |
|---|---|---|---|---|
| 1. Brache . . . . . | — | — | 10 | 130 |
| 2. Roggen . . . . . | 7,8 Scheffel | 39 | — | 91 |
| 3. Gerste . . . . . | 7,8 „ | 27,3 | — | 63,7 |
| 4. Hafer . . . . . . | 7,64 „ | 19,1 | — | 44,6 |

Hier hat der Boden an natürlicher Kraft 4,6 gewonnen, und tritt also in die folgende Rotation um so viel verstärkt ein.

§ 262.

Bei einer neunschlägigen.

Eine Koppelwirthschaft in neun Schlägen:

| | | |
|---|---|---|
| Natürliche Kraft . . . . . . . . . . . . . . | = | 40, |
| 5 Fuder Dünger . . . . . . . . . . . . . . | = | 50, |
| Vierjährige Dreeschweide . . . . . . . . . . | = | 40, |
| | | 130. |

| Früchte. | Ernteertrag. | Ausgezogene Kraft nach Verhältniß des Ertrages. | Hinzugekommene Kraft. | Zurückbleibende Kraft. |
|---|---|---|---|---|
| 1. Brache . . . . . | — | — | 10 | 140 |
| 2. Roggen . . . . . | 8,4 Scheffel | 42 | — | 98 |
| 3. Gerste . . . . . . | 8,4 „ | 29,4 | — | 68,6 |
| 4. Roggen . . . . . | 4,11 „ | 20,58 | — | 48,02 |
| 5. Hafer . . . . . . | 5,74 „ | 14,10 | — | 33,81 |

Hier hat sich der Boden um 6,33 verschlechtert, und nur einen anscheinend höhern Ertrag gegeben, weshalb auch diese vormals so beliebte Wirthschaftsart jetzt fast allgemein verworfen wird.

§ 263.

Bei einer eilfschlägigen.

Die Koppelwirthschaft in eilf Schlägen düngt in der Regel ihre Dreeschbrache nicht; sie tritt also, bei gleicher natürlicher Kraft und vierjähriger Dreeschweide, mit einer Kraft = 80 in ihre Rotation ein, und es ergiebt sich Folgendes:

| Früchte. | Ernteertrag. | Ausgezogene Kraft nach Verhältniß des Ertrages. | Hinzugekommene Kraft. | Zurückbleibende Kraft. |
|---|---|---|---|---|
| 1. Dreeschbrache . . . | — | — | 10 | 90 |
| 2. Roggen . . . . . . | 5,4 Scheffel | 17 | — | 3 |
| 3. Hafer . . . . . . . | 7,56 „ | 18,9 | — | 44,1 |
| 4. Mürbe Brache mit 6 Fuder Dünger . . . | — | — | 60 | 104,1 |
| 5. Roggen . . . . . . | 6,24 „ | 31,23 | — | 72,87 |
| 6. Gerste . . . . . . | 6,24 „ | 21,86 | — | 51,01 |
| 7. Hafer . . . . . . . | 6,12 „ | 15,30 | — | 35,98 |

Der Boden verliert hier 4,02.

## § 264.

### Bei einer Fruchtwechselwirthschaft.

Um nun auch Beispiele von Wechselwirthschaften nach der Regel der Fruchtfolge mit Stallfütterung zu geben, müssen wir nothwendig, bei angenommener Gleichheit der natürlichen Kraft, eine stärkere Düngung voraussetzen. Denn ohne sich diese auf andere Weise während des Ueberganges verschafft zu haben, wäre es eine Thorheit, solche einführen zu wollen, weil sie gleich durch ihren Brachfruchtschlag erschöpfen würde.

Wir nehmen also bei einer vierschlägigen Wirthschaft dieser Art an, daß sie zu Anfange der ersten Rotation wenigstens mit 8 Fudern auf den Morgen düngen könne, so daß sie mit Einschluß der natürlichen Kraft = 120 antrete.

| Früchte. | Ernteertrag. | Ausgezogene Kraft nach Verhältniß des Ertrages. | Hinzugekommene Kraft. | Zurückbleibende Kraft. |
|---|---|---|---|---|
| 1. Karoffeln . . . . . | 80 Scheffel | 34 | 10 | 96 |
| 2. Gerste . . . . . . | 8,23 " | 28,8 | — | 67,2 |
| 3. Klee . . . . . . . | — | — | — | 77,2 |
| 4. Roggen . . . . . . | 4,63 " | 23,16 | — | 54,04 |
| Die zweite Rotation kann an Dünger geben 10 Fuder = | | | 100 | 154,04 |
| 1. Kartoffeln . . . . | 100 Scheffel | 56,21 | 10 | 107,83 |
| 2. Gerste . . . . . . | 9,213 " | 32,35 | — | 75,49 |
| 3. Klee . . . . . . . | — | — | — | 85,49 |
| 4. Roggen . . . . . . | 5,23 " | 26,65 | — | 58,48 |

Der Boden gewinnt also in zwei Rotationen innerhalb 8 Jahren 18,48 an natürlicher Kraft.

Eine solche Wechselwirthschaft in 7 Schlägen hat
natürliche Kraft . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . = 40,
bekommt 8 Fuder Dünger . . . . . . . . . . . . . . . . = 80,
120.

| Früchte. | Ernteertrag. | Ausgezogene Kraft nach Verhältniß des Ertrages. | Hinzugekommene Kraft. | Zurückbleibende Kraft. |
|---|---|---|---|---|
| 1. Kartoffeln . . . . | 80 Scheffel | 34 | 10 | 96 |
| 2. Gerste . . . . . | 8,23 " | 28,8 | — | 67,2 |
| 3. Klee . . . . . . . | — | — | 10 | 77,2 |
| 4. Klee . . . . . . . | — | — | 10 | 87,2 |
| 5. Winterung . . . . | 5,23 " | 26,16 | — | 61,04 |
| 6. Mit vier Fudern Dünger Erbsen . . | — | — | 40 | 101,04 |
| 7. Winterung . . . . | 6,06 " | 30,31 | — | 70,73 |

Der Boden hat also an Kraft gewonnen 30,73.

## § 265.

### Vergleichung der Zu- und Abnahme in der Kraft des Bodens bei verschiedenen Wirthschaften.

Um die Zu- und Abnahme der Kraft in diesen Wirthschaften in ihrem Verhältniß um so besser übersehen zu können, reduziren wir ihre Rotationsjahre auf 10, und so ergiebt sich Folgendes:

| | Gewinnt an Kraft. | Verliert an Kraft. |
|---|---|---|
| Die reine Dreifelderwirthschaft | — | 22,29 |
| Die mit Erbsen | — | 24,45 |
| Die mit Kartoffeln | — | 26,71 |
| Die siebenschlägige Koppelwirthschaft | 5,72 | — |
| Die neunschlägige Koppelwirthschaft | — | 6,71 |
| Die eilfschlägige Koppelwirthschaft | — | 3,72 |
| Die vierschlägige Fruchtwechselwirthschaft | 22,31 | — |
| Die siebenschlägige Fruchtwechselwirthschaft | 42,96 | — |

Hierzu kommt nun der mit jeder Rotation sich vermehrende Düngerstand bei den an Kraft gewinnenden, und die Verminderung desselben in den an Kraft verlierenden Wirthschaften, so daß sich etwa nur die mehr gleich bleibenden Koppelwirthschaften erhalten, die Dreifelder- und Fruchtwechselwirthschaften aber in ihrer Art und ohne andere Aushilfe — jene wegen Mangel an Dünger und Kraft, diese wegen Ueberfluß und Ueberfüllung — auf die Dauer nicht bestehen können. Die Dreifelderwirthschaft wird durchaus genöthigt werden, sich andere Hilfsquellen zu schaffen, oder aber den größern Theil ihres Ackers in dreijähriges Land zu verwandeln, d. h. alle drei Jahre nur eine Ernte zu nehmen, und dem Lande ein Jahr Ruhe und ein Jahr Brache zu geben. Die Fruchtwechselwirthschaft aber wird sich durch den Anbau von Handelsgewächsen, statt eines Theils der Futtergewächse, ihres Düngerüberflusses entledigen müssen, und dadurch freilich ihren Ertrag zur möglichsten Höhe treiben.

Die Düngung scheint hier freilich nur hypothetisch angenommen. Es wird sich aber in der Folge zeigen, wie stark jede Wirthschaft in ihrem zweiten Umlaufe düngen könne. Die Dreifelderwirthschaft kann es ohne mehrere Wiesen oder andere Düngerquellen nicht stärker, es sei denn durch Kleebau und Stallfütterung. Die Koppelwirthschaft düngt unter manchen Verhältnissen stärker. Die Wechselwirthschaft nach der Regel der Fruchtfolge mit Weide oder mit Stallfütterung düngt ebenfalls noch stärker, als hier angenommen ist.

Nach der heutigen Anschauung würde die Erschöpfung der Dreifelderwirthschaft in folgender Weise in Ansatz gebracht werden:

Die erste neunjährige Rotation (§ 259) produzirt, das Maß auf heutiges Gewicht reduzirt

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 11,84 | Scheffel | Roggen | à 80 Pfund | = | 947,2 Pfund. |
| 6 | " | Gerste | à 70 " | = | 420,0 " |
| 8,17 | " | Hafer | à 50 " | = | 408,5 " |
| | | | Summa an Korn | | 1775,7 |

Nehmen wir für den Centner Getreidekorn durchschnittlich einen Gehalt von 0,18 Stickstoff, 0,5 Kali und 0,7 Phosphorsäure an, so entnehmen obige 1775 Pfund Getreide dem Boden in runder Zahl 32 Pfund Stickstoff, 9 Pfund Kali und 12 Pfund Phosphorsäure. Von diesen Stoffen muß das gesammte Kali und die gesammte Phosphorsäure und mindestens die Hälfte des Stickstoffes dem Boden wiedergegeben werden, wenn er nicht allmählich an diesen Stoffen verarmen soll.

Die zweite Rotation mit Erbsen in der Brache (§ 260) würde um einen aliquoten Theil mehr erschöpfen, und die dritte Rotation, in welcher verkäufliche Kartoffeln die Stelle der reinen Brache einnehmen, besonders den Boden an Kali erheblich ausbeuten.

Die Koppelwirthschaften erschöpfen in dem Maße mehr, als ein größeres Quantum Kornes dem Boden entnommen wird, aber sie lassen durch die lange Weideruhe dem mineralischen Theil der Nährstoffe Zeit sich wieder durch Zersetzung ein wenig zu ergänzen, und führen meistens mehr Viehprodukte als die Dreifelderwirthschaft aus, so daß im Dünger ein größerer Theil dem Boden wiederkehrt: „der Raubbau wird hinausgeschoben."

Noch mehr gilt dies von den Fruchtwechselwirthschaften. Durch dieselben kann bei starkem Futterbau für die Gegenwart der Ertrag bedeutend gesteigert, und eine schließliche Erschöpfung auf viele Generationen hinausgeschoben werden, so daß es stellenweise zwecklos

und pekuniär verwerflich wäre, gegen eine zukünftige etwaige Verarmung schon jetzt vorzugehen. Und doch merkt der Fruchtwechselwirth am schnellsten, wo seine Frucht nicht so gut gedeiht, wie er erwartet, und wie sie in einer früheren Rotation war, — er hilft nach mit Dünger, und die gesteigerten Einnahmen gestatten auch Ausgaben für käufliche Dungstoffe, daher importiren England, Belgien, Nordfrankreich, Sachsen, die Länder des intensivsten Fruchtwechsels, gerade am meisten Dungstoffe. Eine Fruchtwechselwirthschaft nach moderner Form mit Brennerei oder Zuckerfabrikation exportirt freilich fast nur Kohlenhydrate, kann also kaum jemals verarmen, und nur das Experiment einer Steigerung des Ertrages kann wirthschaftlich zum Import von Dünger veranlassen.

## § 266.

Im Durchschnitt können wir annehmen, um den vermuthlichen Ertrag zu bestimmen, daß 10 Grad Kraft im Boden auf den Morgen geben

$0,_{6}$ Scheffel Roggen,
$0,_{84}$ „ Gerste,
$1,_{2}$ „ Hafer,
und $0,_{46}$ „ Weizen.

Jedoch ist bei letzterem die aussaugende Kraft größer als bei den übrigen, und er wird auf angemessenem Boden und bei günstiger Witterung fast eben so viel Scheffel wie der Roggen geben, wenn er genugsame Nahrung antrifft, erschöpft den Boden dann aber auch um so viel stärker; weshalb durch forcirten Weizenbau sich manche Wirthschaften sehr zurückgesetzt haben.

Ein Scheffel Weizen über die Einsaat auf den Morgen zieht aus $6,_{5}$
„ „ Roggen „ „ „ „ „ „ „ „ $5,-$
„ „ Gerste „ „ „ „ „ „ „ „ $3,_{2}$
„ „ Hafer „ „ „ „ „ „ „ „ $2,_{5}$

Günstiger oder ungünstiger Umstände wegen giebt freilich oft eine Frucht einen größeren oder geringeren Ertrag, als sie nach dem Verhältnisse der im Boden befindlichen Kraft geben sollte. In so fern diese zufällig sind, kann im Allgemeinen keine Rücksicht darauf genommen werden. Wo sie aber bei einem Ackersysteme in der Regel sind, muß es geschehen. So zieht z. B. der Dreeschhafer, zumal der einjährige, nicht so viel aus der noch unzergangenen Narbe, als er thun würde, wenn er alle Nahrungstheile, die darin stecken, nach seiner Kraft anziehen könnte. Um so viel weniger aber eine Frucht anzieht, um so viel erschöpft sie auch minder.

## § 267.

### Erzeugung des Düngers und Werth desselben.

Die Fälle, wo der Landwirth den eigentlichen nährenden Dünger auf andere Weise als durch eigene Hervorbringung mittelst des Viehes erhalten kann, sind so selten, daß sie bei dieser Berechnung der Oekonomie im Allgemeinen kaum in Betracht kommen können.

Weil indessen von diesen Fällen, die nur in der Nachbarschaft der Städte eintreten können, so häufig die Rede ist, und der Werth des Düngers so oft nach dem Preise, wozu man ihn hier bezahlt, geschätzt wird, so verweilen wir hier etwas dabei.

Der Preis des Düngers in den Städten richtet sich nach dem Verhältniß, worin die Bevölkerung, der Viehstand und die Dünger erzeugenden Gewerbe gegen die Garten= und Feldkultur, die um die Stadt betrieben wird, stehen. An manchen Orten, wo letztere stark betrieben wird, und wo auch viele Handelsgewächse, besonders die Cichorien, gebauet werden, wird schon ein vierspänniges Fuder mit drei und mehreren Thalern auf der Stelle bezahlt, und dennoch steht das um die Stadt liegende Land in so hohem Pachtpreise, daß die Anbauer nicht würden bestehen können, wenn dieser Mist, im Verhältniß seines wirklichen Werths, nicht immer noch wohlfeil wäre. An andern Orten, wo die Acker= und Gartenkultur

bisher noch zurückstand, kauft man ihn wohlfeiler. Indessen kommt er bei genauer Berechnung der Fuhrkosten und des bei allen städtischen Fuhren fast unvermeidlichen Verlustes höher zu stehen, als man bei dem ersten Anblicke glaubt. Bei der möglich besten Organisation einer großen Düngerausfuhr aus einer großen Stadt nach einer vom Thore $^{1}/_{3}$ Meile entfernten Wirthschaft kostet das vierspännige Fuder im Durchschnitt 2 Rthlr., ungeachtet der größere Theil dieses Mistes von der Art ist, die der Städter gern bald los zu werden sucht, und er folglich auf der Stelle nach gemachten Kontrakten äußerst geringe bezahlt wird. Aber auch diese Preise sind in Betracht des wahren Düngerwerths immer sehr geringe. Dieser wahre Werth läßt sich nur dadurch ausmitteln, daß man einen Vergleich zieht, was ein Morgen Landes, der vorher nur eine nothdürftige und seltene Düngung erhielt, bei einer reichlichen und wiederholten an reinem Ertrage mehr gebe oder geben könne. Im dritten Bande meiner englischen Landwirthschaft, Seite 461 u. f. habe ich eine solche Berechnung nach den mir von Bauern angegebenen Datis gemacht, und das Resultat war, daß das Fuder Dünger 6 Rthlr. 9 Gr. werth sei. Um die Sache genauer auszumitteln, berechne man den Ertrag der im § 259 angegebenen einfachen Dreifelderwirthschaft, und setze dagegen, daß diese Wirthschaft sich Mist genug verschaffen könne, um alle drei Jahre mit sechs Fudern zu düngen, und nun — um von der Dreifelderwirthschaft wenig abzuweichen — Folgendes baue:

1) Brache gedüngt;
2) Raps oder Rübsaat;
3) Weizen;
4) Erbsen gedüngt;
5) Roggen;
6) Gerste;
7) Kartoffeln gedüngt;
8) Gerste;
9) Roggen,

und berechne nun nach dem Verhältniß der im Acker befindlichen Kraft den Ertrag dieser Gewächse, nach Abzug der höhern Kosten ihres Anbaues, und es wird sich der Werth dieses Düngers auf eine auffallende Art ergeben.

Der wahre Werth des Düngers wird aber um so größer, wenn man erwägt, wie er sich progressiv durch sich selbst vermehrt, indem mehrerer Dünger, richtig angewandt, immer mehreres Material zu neuem Dünger neben den eigentlichen Früchten erzeugt, und daß man dann zu der Möglichkeit, solche Früchte zu bauen, die den höchsten Geldertrag geben, nachhaltig gelange. In gleicher Progression sinkt der Düngerstand, wenn einmal Mangel an Dünger eingetreten ist, und dieser nicht durch zweckmäßige Vorkehrungen gehoben wird. Mangel an Dünger hat weniger Stroh zur Folge, wenigeres Stroh giebt wenigern Dünger, und so sinkend fort bis zur gänzlichen Erschöpfung. So kostspielig daher die erste Vermehrung des Düngers auf einem ausgezehrten Boden sein mag, so läßt sich doch vielleicht kein Kapital vortheilhafter benutzen, als was hierzu verwandt wird.

Wir haben jetzt bei der Berechnung des Stalldüngers vier Momente auseinander zu halten: erstlich den Erzeugungspreis des Mistes, zweitens den Werth desselben in der betreffenden Landwirthschaft, drittens den Marktpreis solchen Düngers und viertens diesen Preis, verglichen mit dem Marktpreise der im Stallmist enthaltenen Dungstoffe, also insbesondere des Stickstoffes, der Phosphorsäure und des Kali.

Der Erzeugungspreis des Mistes kann in der Weise berechnet werden, daß man die Futtermittel, aus denen er entsteht, das Streustroh, die Arbeit, die Magazinirungs- und Transportkosten einfach in Gelde zum Ansatz bringt, und daraus das Facit zieht: so und so viel kostet mir ein fertig gedüngtes Feld. In Abzug von diesen Kosten kann der durch das Futter erzielte Gewinn an animalischer Substanz, Mist, Mastvieh, Wolle, Jungvieh gebracht werden. Eine solche Rechnung ist besonders wegen der Viehnutzung eine sehr komplizirte und

recht schwierige. Die Praxis hilft sich in der Regel dadurch, daß sie sagt: „wenn ich nur Heu, Rüben, Schlempe, Kraftfutter u. dergl. durch die Viehnutzung bezahlt erhalte, so rechne ich den Dünger gegen Stroh und Spreu.“ Wir abstrahiren selbstredend hierbei von einer Edelviehzüchtung, denn bei solcher kann es auf das Futtermaterial gar nicht ankommen, es muß in ausgezeichnetster Qualität und Reichhaltigkeit vorhanden sein, und kann sich doch bei einem intelligenten Züchter noch überreich bezahlen. Klar kann man eine solche Berechnung des Stallmistes unmöglich nennen; fast auf jedem Landgute wird sich eine andere Zahl als Erzeugungspreis ergeben.

Der Werth des Stallmistes ist in einer regelmäßigen Landwirthschaft schon eher festzustellen. „Erfahrungsmäßig wachsen nach einer Düngung von A Centnern Mist xA Centner Korn, Kartoffeln u. s. w.“ Der Marktpreis der Früchte und die Zeitdauer der Wirkung des Mistes kann dann über den Werth des Stalldüngers entscheiden. Bei feineren Kulturen, Handelsgewächsen, Wein, Tabak, welche keinen Dünger geben, und viel desselben beanspruchen, wird diese Rechnung vielfach in der Praxis befolgt.

In solchen Gegenden bildet sich durch die Konkurrenz auch oft ein ganz fester Marktpreis des Stalldüngers (Genfer See, Rhein, Franken) und der Landmann rechnet: „Die Milch der Kuh habe ich für das Futter, der Mist bringt baares Geld.“

Der Marktpreis des städtischen Gemenge-Düngers kann nur nach seinem Gehalt an Dungstoffen oder Straßen-Kehricht und Sand bemessen werden. Dieser Dünger wird aber in der Regel einen höheren Werth besitzen, als sein Preis ist, weil die Unannehmlichkeit des Herausfahrens, die polizeilichen Bestimmungen, die Widerwilligkeit der Arbeiter, der Mangel landwirthschaftlich nutzbaren Terrains die Konkurrenz der Abnehmer beschränken.

Eine korrekte Rechnung können wir nur bei der vierten Methode aufstellen: den Preis der im Stallmist wirksamen Stoffe mit dem Preise dieser selben Stoffe, wie sie als Handelswaare zirkuliren, in Vergleich zu ziehen. Und zwar dürfen wir Stickstoff, Phosphorsäure und Kali mit den höchsten Marktpreisen beim Stallmist in Rechnung setzen, weil sie in einer Form darin enthalten sind, welche sie zu sofortigen und vorzüglich geeigneten Nahrungsmitteln der Kulturpflanze gestaltet. Freilich bleibt dann immer noch ein Theil des Stallmistes als „Humus“ zu verrechnen, und vielleicht gelingt es später der Agrikulturchemie, auch diesen Theil in einer festen Werthzahl auszusprechen.

Preisberechnung eines Centners mäßig verrotteten Stallmistes mit 75% Wassergehalt.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0,5 | Pfund | Stickstoff à 1 M . . . . . . . | 0,500 M |
| 0,63 | „ | Kali à 0,3 „ . . . . . . . | 0,189 „ |
| 0,21 | „ | Phosphorsäure à 0,45 M . . . . . | 0,117 „ |
| 1,39 | „ | | 0,706 „ |
| 23,61 | „ | organische Substanz und werthlosere Asche à 0,02 M . . . . . . . | 0,472 „ |
| 25 | Pfund | Trockensubstanz im Dünger = | 1,178 M rund 1,2 M |

## § 268.

## Maß und Gewicht des Mistes.

Um uns über das Maß der Düngung vorläufig zu verständigen, nehmen wir folgende Sätze an, bei denen keine mathematische Genauigkeit und keine allgemeine Gleichheit erwartet werden kann, die sich aber aus großen Durchschnitten ergeben.

Ein vierspänniger Wagen ladet 36 Kubikfuß Stallmist in dem Zustande der halben Vermoderung, worin er mehrentheils ausgefahren zu werden pflegt. In diesem Zustande (den man den speckigen nennt, wo das Stroh noch nicht verwes't, aber mürbe und in Fasern zerfallen ist) wiegt ein rheinländischer Kubikfuß im Zustande seiner gewöhnlichen Feuchtigkeit, d. h. wenn er kein Wasser mehr abtröpfeln läßt, aber auch nicht dürre ist, 56 Pfund, also ein solches Fuder 2016 Pfund. Wir nehmen rund 2000 an. Auf guten Wegen und bei guter Witterung kann freilich mehr geladen werden; da man aber zur Mistausfuhr selten die beste Witterung wählt, so wird diese Angabe der Wahrheit wohl am nächsten kommen. Ist das Stroh noch in seiner röhrigen Gestalt im Miste, so wiegt ein mäßig

zusammengedrückter Kubikfuß höchstens nur 48 Pfund, und das Fuder wird dann höher geladen mit aufgezogenen Leitern, so daß es 45 bis 46 Kubikfuß enthält.

Wenn acht solcher Fuder auf einen Morgen geladen werden, so nennt man dies eine gute oder vollkommene Düngung. Es kommen sodann auf die Quadratruthe 88,8 Pfund, und etwa 0,6 auf einen Quadratfuß. Werden fünf solcher Fuder auf den Morgen gefahren, so nennt man dies eine schwache Düngung, die aber die gewöhnlichste ist, wo dann 55 Pfund auf die Quadratruthe kommen. Eine starke Düngung nennt man es, wenn 12 solcher Fuder aufgefahren werden, die aber zum Getreide auf unerschöpftem Boden nicht verwandt werden darf.

Guter, nicht mehr strohiger Schafmist wird in der Regel dem Gewichte nach um 1/4 schwächer aufgefahren, weil seine ganze Wirkung stärker und schneller erfolgt, aber minder nachhaltend ist.

Diese Düngung wird nun alle drei, vier, sechs bis neun Jahre wiederholt, und pflegt bei öfterer Wiederkehr schwächer, bei seltenerer stärker zu sein, wenn anders nicht der Mangel derselben auch im letztern Falle schwach zu düngen nöthigt. Es muß daher bei Berechnung des Düngerstandes nicht bloß auf die jedesmal aufzufahrende Quantität, sondern auch auf die Wiederholung gesehen, und berechnet werden, wie viel in einer gewissen Zahl von Jahren aufgefahren wird oder aufgefahren werden muß.

Ein solches Fuder verrotteten Stallmistes von 20 Ctr. würde, wenn wir die Daten des vorigen Paragraphen zu Grunde legen, chemisch enthalten: 10 Pfund Stickstoff, 12,6 Kali und 5,2 Phosphorsäure, und einen Geldwerth von 24 Mark repräsentiren. Ein Gemisch künstlicher Dünger, von 50 Pfund Phosphorsäure, 60 Pfund Chilisalpeter und 30 Pfund fünffach konzentrirten Kalisalzes würde — den Humus ausgenommen — uns dasselbe Quantum der obigen drei Pflanzennährstoffe bieten. Ob wir aber auf einem bestimmten Boden damit ebensoviel erreichen als mit einem Fuder Stallmistes kann nur das Experiment beweisen. Der Ackerboden hat der Kulturpflanze Standort, Nahrung und Triebkraft zu geben. Je nachdem der Stalldünger nun in dieser Arbeit die natürlichen Eigenschaften des Bodens unterstützen oder ihnen entgegenwirken soll, werden wir ihn im verschiedenen Zustande der Verrottung verwenden, und dadurch eine bessere oder, bei fehlerhaftem Verfahren, eine geringere Verwerthung des Mistes erzielen. Der schwere, thonige Boden verlangt Erhöhung der Triebkraft und Lockerung seiner fest auf einander gelagerten Partikeln, wir werden also auf diesen den Mist in frischem Zustand bringen, damit die Gährung des Mistes möglichst in den Boden verlegt werde, ihn poröser zu machen. Da er den Dünger fest umhüllt und ihn langsam hergiebt, so werden wir sonach schweren Boden seltener und dafür stärker bedüngen. Auch verlangt er deshalb eine stärkere Düngung, weil er eine größere Masse an Vegetabil erzeugt. Den Gegensatz bildet der sandige Boden. In diesem ist die Triebkraft zu hoch, und es muß deshalb ein mehr verrotteter Mist verwendet werden, welcher seine Gährung bereits vollendet hat; und weil ein solcher Boden leicht durch die Atmosphäre seiner organischen Bestandtheile beraubt wird, so darf man ihn jedesmal nur schwach düngen, wird aber je nach der Anspannung durch die Ernte ihm häufiger Nahrungsstoff zuführen. v. Wulffen unterscheidet den Boden in seinem Verhalten zur Verwerthung des Mistes sehr charakteristisch als einen hitzigen oder einen trägen; der erstere ist ein Verschwender, der andere ein Geizhals. In der Mitte steht der gute „Haushalter," welcher aus einer bestimmten Menge Pflanzennährstoff in einer gegebenen Zeit die möglichst größeste Masse Vegetabil hervorbringt.

## § 269.

### Verhältniß des Dünger erzeugenden Viehes gegen den Ackerbau.

Da es unter die seltenen Fälle gehört, daß man sich den Mist auf andere Weise vortheilhafter, als durch eigenes Vieh verschaffen kann, so hat man schon lange das Verhältniß des Viehstandes zum Ackerbau zu berechnen und so zu bestimmen gesucht, daß der möglich höchste Vortheil, aus beiden vereint, hervorgehe. Der stärkere Viehstand hebt durch stärkere Düngergewinnung den Ertrag

des Ackerbaues, und der Ackerbau durch stärkere Produktion des Viehbedarfs die Viehnutzung. Diese Wechselwirkung giebt das große Schwungrad in jeder regulären Wirthschaft ab, und die Beschleunigung seines Umlaufs, sie geschehe zuerst in welchem Punkte sie wolle, theilt sich dem Ganzen mit, und erhöhet die Kraft der Maschine und ihren Effekt.

## § 270.

### Verschiedene Angaben darüber.

Um das richtige Verhältniß zwischen beiden nach jeder Lokalität zu bestimmen, ist man natürlich zuerst auf die Kopfzahl des Viehes gefallen, und hat festzusetzen gesucht, wie viel Stück Vieh dieser oder jener Art auf eine gewisse Ackerfläche zu rechnen sei. Man hat gewöhnlich ein Stück Rindvieh, ein Pferd, zehn Schafe und sechs Schweine einander gleich gerechnet. Aber man hat auch bald eingesehen, daß die Verschiedenheit unter derselben Thierart nach ihrer Größe und nach ihren Futterportionen sehr verschieden sein müsse, und deshalb hierauf freilich Rücksicht genommen. Eine der vollständigsten Berechnungen, die aus dem Durchschnitte vieler Angaben gezogen worden, findet sich in von Borgstede's Grundsätzen über die Generalverpachtungen der Domänen in den preußischen Staaten, Berlin 1785. Es ist darin zuerst Rücksicht genommen auf das Stroh und anderes Streumaterial, und in der Tabelle bedeutet

A. Gegenden, wo Stroh im Ueberfluß gewonnen wird, dergestalt, daß im Ganzen von jedem Wispel Aussaat 100 bis 120 Mandel und darüber gerechnet werden könne (ein Wispel Aussaat ist circa zu 20 Morgen anzunehmen, also 5 bis 6 Mandel pro Morgen, und das Gewicht einer Mandel Winter- und Sommergetreide im Durchschnitt an Stroh zu 160 Pfund), also 800 bis 960 Pfund.

B. Gegenden, wo 90 bis 100 Mandel prò Wispel Aussaat gerechnet werden ($4^1/_2$ bis 5 Mandel pro Morgen, also 720 bis 800 Pfund).

C. Gegenden, wo weniger als 90 Mandel gewonnen werden, und es also an Stroh zum Einstreuen fehlt.

D. Gegenden, wo dieser Strohmangel durch Einstreuung anderer Surrogate ersetzt werden kann.

E. Gegenden, wo dies durch wohlfeilen Strohankauf geschehen kann.

Bei No. 1. ist angenommen, daß das Vieh gewöhnlich nur Mitte Mai zu Felde gehe, und Mitte Novembers eingestallt werde.

Bei No. 2., daß das Vieh gewöhnlich zu Ende März zu Felde gehe, und Mitte Dezembers eingestallt werde.

Bei No. 3. vollkommene Stallfütterung.

Bei No. 4. die Düngung, die von 100 Schafen erfolgt, wenn gar nicht gehordet wird.

Bei No. 5., wenn mit der Schäferei fünf Monate gehordet, sieben Monate aber Nachts im Stalle Dünger gemacht wird.

| | Bei zureichendem Heugewinnst, dergestalt, daß jede Kuh wenigstens 8 Centner Heu bekommt | | | | Bei Ueberfluß von Heugewinnst. | | | | Bei Mangel an Heugewinnst. | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | in kaltgründigem Boden. | | in warmem Boden. | | in kaltgründigem Boden. | | in warmem Boden. | | in kaltgründigem Boden. | | in warmem Boden. | | – |
| | Schfl. | Mtz. | Schfl.. | Mtz. | Schfl. | Mtz. | Schfl. | Mtz. | Schfl. | Mtz. | Schfl. | Mtz. | |
| A. | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | $5\frac{3}{5}$ | 1 | 8 | — | $14\frac{2}{5}$ | 1 | — | No. 1. |
| B. | — | $14\frac{2}{5}$ | 1 | — | 1 | 2 | 1 | 4 | — | $13\frac{3}{5}$ | — | 15 | |
| C. | — | $10\frac{1}{5}$ | — | 12 | — | $12\frac{3}{5}$ | — | 14 | — | 10 | — | 11 | |
| D. | — | $11\frac{7}{10}$ | — | 13 | — | $14\frac{3}{5}$ | 1 | — | — | 12 | — | 14 | |
| E. | — | $14\frac{2}{5}$ | 1 | — | 1 | 2 | 1 | 4 | — | 13 | — | 15 | |
| A. | — | $14\frac{2}{5}$ | 1 | — | 1 | — | 1 | 2 | — | 14 | — | 15 | No. 2. |
| B. | — | $10\frac{1}{5}$ | — | 12 | — | 12 | — | 14 | — | $9\frac{1}{2}$ | — | 11 | |
| C. | — | 8 | — | 10 | — | 9 | — | 11 | — | 7 | — | 9 | |
| D. | — | $11\frac{7}{10}$ | — | 13 | — | $14\frac{2}{5}$ | 1 | — | — | 12 | — | 14 | |
| E. | — | $14\frac{2}{5}$ | 1 | — | 1 | 2 | 1 | 4 | — | 13 | — | 15 | |
| A. | 1 | $5\frac{3}{5}$ | 1 | 8 | 1 | 8 | 1 | 12 | 1 | 4 | 1 | 6 | No. 3. |
| B. | 1 | 3 | 1 | 5 | 1 | 4 | 1 | 6 | 1 | 2 | 1 | 3 | |
| C. | fällt | weg. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| D. | — | $14\frac{2}{5}$ | 1 | — | 1 | — | 1 | 2 | — | 12 | — | 14 | |
| E. | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 6 | 1 | 2 | 1 | 3 | |
| A. | 5 | 15 | 7 | 8 | 7 | 3 | 8 | 12 | 4 | 12 | 6 | 4 | No. 4. |
| B. | 4 | 12 | 6 | — | 5 | 15 | 7 | — | 4 | 7 | 5 | — | |
| C. | 3 | 9 | 4 | 8 | 4 | 2 | 5 | 4 | 3 | 4 | 3 | 12 | |
| D. | 3 | $13\frac{3}{4}$ | 4 | 14 | 4 | 12 | 5 | 11 | 3 | 8 | 4 | 1 | |
| E. | 4 | 12 | 6 | — | 5 | 15 | 7 | — | 4 | 7 | 5 | — | |
| A. | 3 | $7\frac{3}{4}$ | 4 | 6 | 4 | $3\frac{1}{12}$ | 1 | $1\frac{2}{3}$ | 2 | $12\frac{1}{3}$ | 3 | $10\frac{1}{3}$ | No. 5. |
| B. | 2 | $12\frac{1}{3}$ | 3 | 8 | 3 | $7\frac{5}{12}$ | 4 | $1\frac{1}{8}$ | 2 | $9\frac{5}{12}$ | 2 | $14\frac{2}{3}$ | |
| C. | 2 | $1\frac{1}{4}$ | 2 | 10 | 2 | $6\frac{1}{2}$ | 3 | 1 | 1 | $14\frac{1}{3}$ | 2 | 3 | |
| D. | 2 | 4 | 2 | $13\frac{1}{2}$ | 2 | $12\frac{1}{3}$ | 3 | $5\frac{1}{12}$ | 2 | $\frac{2}{3}$ | 2 | $5\frac{11}{12}$ | |
| E. | 2 | $12\frac{1}{3}$ | 3 | $8\frac{1}{2}$ | 3 | $7\frac{5}{12}$ | 4 | $1\frac{1}{3}$ | 2 | $9\frac{5}{12}$ | 2 | $14\frac{2}{3}$ | |

Für 100 Stück Schafe in Horden wird die Düngung auf 5 Scheffel berechnet, und bei sechsjähriger Düngung der Hordenschlag zu $1/2$, bei neunjähriger zu $1/3$, bei zwölfjähriger zu $1/4$, und nur bei dreijähriger zu voll angenommen.

Nicolai in den Grundsätzen zur Verwaltung des Domänenwesens, nimmt vermuthlich nach Benekendorf an, daß von

einem Stücke Rindvieh 10 zweispännige Hoffuder,
einem Stücke Jungvieh 5 " "
einem Stallpferde . . 15 " "
einem Graspferde . . $7\frac{1}{2}$ " "
100 Stück Schafen . 100 " "

erhalten werden. Er nimmt dann ferner an, daß von Schweinen, Federvieh und durch fleißiges Einstreuen auf dem Hofe noch halb so viel wie an Rindviehmist erhalten werde. Auf den Morgen rechnet er:

vom Rindviehmist 20 solcher Fuder:
vom Pferdemist . 18 " "
vom Hofmist . . 25 " "
vom Schafmist . 15 " "

An Dienstfudern rechnet er um die Hälfte mehr, auch wohl noch einmal so viel. Demnach bedüngte

ein Stück Rindvieh . . . . $^1/_2$ Morgen:
ein Stück Jungvieh . . . . $^1/_4$ „
ein Pferd auf dem Stalle . . $^5/_6$ „
100 Schafe . . . . . . . . $6^2/_3$ „

Diese zweispännigen Fuder können nicht einmal zu 1000 Pfund angenommen werden. Denn eine Düngung von 20,000 Pfund auf den Morgen gehörte zu den Seltenheiten. Der durch fleißiges Einstreuen auf dem Hofe erhaltene Mist zeugt übrigens von einer schlechten Wirthschaft, und durch solchen Mist wird der Acker betrogen.

Fredersdorf in seiner Veranschlagung der Domänen rechnet auf eine Kuh bei guter Futterung, und wenn ihr zur Streu $2^1/_2$ Schock gegeben werden, 6 vierspännige Fuder zu 25 Centnern, bei der Stallfütterung 10 vierspännige Fuder; von einem Pferde, wenn es täglich $1^1/_2$ Bund Stroh erhält, $7^1/_2$ Fuder; 15 Schafe gleich einer Kuh; 4 bis 5 ausgewachsene Schweine gleich einer Kuh.

Nach Karbe bedüngen 65 Kühe im Sommer auf der Weide, aber des Nachts auf dem Stalle 100 Morgen; Pferde und kleine Kühe verhalten sich zu jenen wie 2 zu 3; Ochsen auf dem Stalle gefüttert wie 3 zu 2; Masthammel, die Winter und Sommer vorhanden sind, bedüngen 100 Stück 10 Morgen.

Nach von Pfeifer giebt eine auf dem Stalle gefütterte Kuh 200 Centner; ein Mastochse während seiner Mastzeit 80 Centner.

Nach Leopold gaben 4 auf dem Stalle gefütterte Kühe 50 Fuder Dünger, deren 6 auf den Acker zureichten.

In einer von einem sehr erfahrenen und aufgeklärten Landwirthe herrührenden Abhandlung (Annalen der niedersächsischen Landwirthschaft, Jahrgang 5, Stück 1, Seite 129) wird nach angeführten Gründen das Verhältniß des Mistes der verschiedenen Thiere folgendermaßen angenommen: Wenn

der Mist eines Stücks Rindvieh 180 beträgt, so beträgt
der Mist eines Pferdes . . . 170;
der Mist eines Schafes . . . 10;
der Mist eines Schweines . . 18.

Nach diesem Verhältnisse ward der in drei Jahren vom Hofe abgefahrene Dünger vertheilt, und es kamen

auf ein Stück Hornvieh $7_{,789}$ vierspännige Fuder,
auf ein Pferd . . . $7_{,857}$ „ „
auf ein Schaf . . . $0_{,432}$ „ „
auf ein Schwein . . . $0_{,778}$ „ „

die nach der dortigen Ladungsart wahrscheinlich 22 bis 24 hundert Pfund gewogen haben.

Der Graf Podewils nimmt in seinen Wirthschaftserfahrungen, 3ten Bande, nach allgemeinen Durchschnitten auf den Morgen 8 Fuder, das vierspännige Fuder aber nach einer gewiß unrichtigen Schätzung nur zu 10 Centnern an, wonach also 80 Centner auf den Morgen kämen. Bestimmter ist die Berechnung Seite 13, wo auf jeden gedüngten Morgen 50 Centner Rauhfutter treffen, wovon $^1/_3$ Heu, $^2/_3$ Getreideabgänge sind.

Bei gutem Boden hat man angenommen, daß auf 10 Morgen außer dem Arbeitsvieh 1 Stück Rindvieh, und zugleich auf jeden Morgen 1 Schaf gehalten werden könne, und zur Düngung zureiche. Es wird aber Wiesenwachs im Verhältniß von 1:5 und zureichende Außenweide dabei vorausgesetzt.

## § 271.

### Das Verhältniß läßt sich nicht nach der Kopfzahl des Viehes berechnen.

Es fällt von selbst in die Augen, wie unbestimmt und wie widersprechend diese Angaben sind. Der höchst verschiedenen Ladung des Fuders Mist nicht zu gedenken, kann durchaus keine Berechnung des Mistes nach der Kopfzahl des Viehes stattfinden und der Wahrheit entsprechen, wenn nicht die Futterung, Einstreuung und Haltung des Viehes genau bestimmt wird. Es läßt sich gar kein Durchschnittsverhältniß von dem Miste, den die Thiere machen, angeben, weil die Quantität die aus den Exkrementen und dem zur Auffangung derselben nöthigen Stroh, bei einer zur völligen Sättigung des Viehes zureichenden Fütterung mit saftigen Gewächsen, diejenige sieben- und achtfach übertreffen kann, die dasselbe Vieh giebt, wenn es bei dürrem Strohfutter eben besteht. Wenn man erstern nicht genug einstreuen kann, um ihnen ein reines Lager zu geben, den Mist täglich heraus- oder zurückbringen muß, weil sonst, alles Streuens ungeachtet, das Vieh im Moraste stehen würde, so bringt man bei letzterer das vier Wochen lang unter dem Viehe gelegene Stroh nur wenig und fast wässrig angefeuchtet wieder heraus. Die verschiedene Größe und Dickleibigkeit der Thiere kommt hier zwar in Betracht, aber nur, wenn das größere im Verhältniß so viel stärker als das kleinere gefüttert wird.

## § 272.

### Verhältniß des Mistes gegen die Futterung.

Dagegen hat es keinen Zweifel, daß die Quantität des Düngers immer mit der Quantität und der Nahrhaftigkeit des Futters, verbunden mit der Quantität des zur Auffangung der Abgänge erforderlichen Strohes in Verhältniß stehe. Auf andere Einstreuungen können wir uns hier, wo wir nur von den allgemeinen Wirthschaftsverhältnissen sprechen, nicht verbreiten. Wir bekümmern uns also, wenn von Düngergewinn im Allgemeinen die Rede ist, weder um die Zahl noch um die Art der Thiere.

Die Thiere sind bloß wie Maschinen anzusehen, welche zwar auch nach Verhältniß ihrer Größe, hauptsächlich aber nach dem Verhältnisse, wie sie gespeiset werden, die Futterung zum kleinern Theil in eigentliche thierische Substanz, den bei weitem größern Theil aber in Mist — worunter wir nicht nur die Abgänge durch den After, sondern auch die durch den Harn und vielleicht auch den niedergeschlagenen und von der Streu wieder aufgenommenen Theil der Ausdünstung verstehn — verwandeln. Dieser Mist besteht nicht allein aus den Trebern der Futterung, sondern auch aus den wirklichen Abgängen des thierischen Körpers, die immerfort, wenn sie verbraucht sind, abgestoßen und ausgeführt, durch neue aber ersetzt werden. Dieser Mist hat also seine vegetabilische Natur größtentheils verloren und eine animalische angenommen, welches wir hier nur erwähnen, in der Lehre vom Dünger und von der thierischen Produktion aber genauer auseinandersetzen werden.

Ob sich die *solide* Masse der gereichten und verdauten Futterung in den Exkrementen, selbst im trockenen Zustande, vermehre oder vermindere, kann nach den bisherigen Versuchen noch nicht bestimmt entschieden werden. Letzteres scheint wahrscheinlich, indem die Zunahme des Körpers, das Wachsthum der Wolle, der Absatz der Milch einen Theil davon erfordern. Indessen ist dieser Theil nur geringe, und es ist nicht entschieden, ob nicht das Wasser, welches das Thier im Getränke zu sich nimmt, und die eingesogenen gasigen Stoffe zum Theil durch den thierischen Körper so zersetzt werden, daß sie feste Materie bilden. Gewiß aber ist es, daß das Gewicht der trockenen Futterung vermöge der hinzugekommenen *Feuchtigkeit* durch die Exkremente weit und über die Hälfte überwogen werde, wenn wir diese in demjenigen Zustande der Feuchtigkeit, worin wir sie als Mist betrachten und brauchen, wägen.

Die überflüssige Feuchtigkeit, besonders des Urins (den wir uns aber nicht als bloßes Wasser vorstellen müssen, sondern der viele solide und sehr kräftige animalisirte Theile in sich enthält), wird durch die Einstreuung aufgefangen, und vermehrt die Masse derselben.

Mit den obigen Worten Thaer's, „daß wir uns bei der Misterzeugung weder um die Zahl noch um die Art der Thiere zu bekümmern haben, sondern letztere nur als Maschinen ansehen dürfen, welche je nachdem sie gespeiset werden, uns Dünger geben", beginnt eine neue Aera des Ackerbaues in Theorie und in Praxis. Und doch wie lange hat es gedauert, ehe sich dieser so einfache Grundsatz Bahn gebrochen! Noch war damals die thierische Physiologie nicht so weit gefördert, daß man wissen konnte, wie fast die Hälfte aller Kohlenhydrate als Wasser und Kohlensäure durch die Lunge und Hautausdünstung ausgeschieden wird, und daß wir in den festen und flüssigen Excrementen alle mineralischen Bestandtheile und allen Stickstoff, so weit dieselben nicht in Knochen, Fleisch und Milch übergegangen sind, wieder erhalten. Die Vermehrung, welche der Dünger gegenüber der verfutterten Trockensubstanz erfährt, besteht erfahrungsmäßig nur aus Wasser.

## § 273.

### Versuch, dieses Verhältniß zu bestimmen.

Das Verhältniß des Mistes gegen die gereichte Futterung und Einstreuung zu bestimmen, hat deshalb große Schwierigkeit, weil sich der Feuchtigkeitsgrad, der im Gewichte einen so großen Unterschied macht, nicht wohl bestimmen läßt. Es werden deshalb immer die Resultate der gemachten Versuche etwas variiren; und den Mist nach dem Volumen gegen das Volumen der Futterung zu bestimmen, ist noch unsicherer, weil es hier außer der Feuchtigkeit noch auf die Zusammenpressung und die Zersetzung des Strohes und anderer faseriger Theile ankommt, bei deren Fortgange jenes Volumen sich weit mehr als das Gewicht verändert. Indessen sind die bisher gemachten Versuche sowohl im Kleinen, — da man die Excremente des Afters zuweilen allein, zuweilen mit dem vom Stroh aufgefangenen Urin zugleich in dem verschiedenen Zustande der Zersetzung und in dem Feuchtigkeitsgrade, daß der Mist ohne gewaltsame Zusammenpressung keine Tropfen fallen ließ, abwog — als auch im Großen, wo man die ganze Quantität des ausgefahrenen Mistes, so genau als es sich im Großen thun ließ, dem Gewichte nach bestimmt und mit der soliden Futterung und Einstreuung — das Wasser ungerechnet — verglichen hat, darin ziemlich übereinstimmend: daß sich die Masse der trockenen Futterung und Einstreuung zusammengenommen im Miste um $2_{,3}$ vermehre.

Hierbei aber muß eine gehörige Behandlung des Mistes und eine Einstreuung gerade in dem Verhältnisse, wie sie zur Auffangung der flüssigen Materie nöthig ist, beobachtet werden, weil bei zu starker Einstreuung diese nicht gehörig von der Feuchtigkeit durchdrungen werden, und folglich die Gewichtsvermehrung nicht erhalten könnte, oder aber bei zu weniger Einstreuung die Feuchtigkeit abfließen würde. Das gerechte Maß dieser Einstreuung läßt sich aber wiederum nicht nach der Kopfzahl der Thiere bestimmen, sondern sie hängt von der Quantität und Qualität der Futterung und der daraus hervorgehenden Excremente ab.

Die trockenen sowohl als die saftigen Fütterungsmittel sind in ihrer nährenden Kraft, selbst bei gleichem Gewichte, verschieden (verglichen § 275). Mit einem geringeren Gewichte der nahrhaftern können also mehrere Thiere im gleichen Stande als mit einem größern Gewicht der minder nahrhaften erhalten werden. Wenn nun gleich der Abgang durch den After bei gleich stark genährten Thieren minder groß zu sein scheint, wenn sie nahrhafteres Futter in geringerer Quantität bekommen, als wenn man ihnen minder nahrhaftes, aber in verhältnißmäßig größerer Menge giebt — weil jenes weniger Trebern hinterläßt — so sind doch die eigentlichen Abgänge des thierischen Körpers und des Urins nicht im geraden Verhältnisse mit der geringeren Quantität geringer. Es wird von einem größtentheils mit Körnern

genährten Pferde nicht völlig, aber beinahe so viel Mist gemacht, als wenn es mit bloßem Heu gefüttert wird und dem Gewichte nach das Doppelte erhält. Deshalb ist nicht allein auf das trockene Gewicht der Futterungen, sondern auch mit auf ihre nährenden Theile Rücksicht zu nehmen, und was etwa bei nahrhaftem Futter weniger erfolgte, wird ohne Zweifel durch die bessere Qualität, durch das mehr Animalische des Mistes, der von solchen Thieren fällt, ersetzt.

Wir sind auf dem Wege, welchen Thaer hier angebahnt hat, folgerichtig weiter gegangen, indem wir jetzt die wasserfreie Trockensubstanz des Futters und der Einstreu zum Ausgangspunkt in der Berechnung des Stallmistes nehmen. Nach E. Wolff werden von 100 Gewichtstheilen der Trockensubstanz des Futters in den frischen Fäces und Urin, ohne Rücksicht auf die Thierart, im Mittel wieder erhalten: 43,1 Procent im Koth, 6,2 Procent im Urin, also 49,4 Procent im Ganzen. Ein Centner verfutterte Trockensubstanz würde also 50 Pfund in runder Summe im Dünger wiedergeben, hierzu die Einstreu mit 20 Procent des Futters gerechnet, erfolgen aus 100 Pfd. Trockenfutter und 20 Pfd. Einstreu insgesammt 70 Pfd. wasserfreie Trockensubstanz im Mist. Die gewöhnliche Feuchtigkeit des Mistes ist 72 bis 76 Procent, und kann ohne Fehler auf 75, als der vierfachen Menge der Trockensubstanz veranschlagt werden. Hiernach repräsentiren die 70 Pfd. Trockensubstanz 280 Pfd. Stallmist. Ich habe die Berechnung, um sie bei jeder beliebigen Menge von Futter und Einstreu anwendbar zu machen in die Formel gefaßt: $D = \left(\frac{T}{2} + s\ T\right) 4$, wobei D die Masse des frischen Düngers, T die verfütterte Trockensubstanz, s der Factor, welcher angiebt, wie viel im Verhältniß zur Trockensubstanz an wasserfreier Einstreu genommen worden; das Ganze mit 4 multiplicirt als der durchschnittlichen Feuchtigkeit. Die Qualität des Mistes hängt von dem Gehalt des Futters an Eiweißstoffen, Phosphorsäure und Kali ab, ist also höher bei Körnern und gutem Heu, als bei Stroh und Spreu, welche letztere einen an Kieselsäure reichen, also ärmlichen Dünger ergeben.

## § 274.

### Bestimmung dieses Verhältnisses beim Heu und Stroh.

Der verdienstvolle Hannöversche Ober-Landes-Oekonomie-Kommissar J. F. Meyer war der Erste, der eine auf gemachte Erfahrungen und Versuche gegründete Formel zur Berechnung des aus dem Futter und der Einstreuung hervorgehenden Mistes angab. Die Gewichtsvermehrung durch die Feuchtigkeit des Urins rechnete er dem Strohe zu, und nahm deshalb, durch Versuche geleitet, dieselbe zu $2_{,7}$ an, wenn nämlich, nur zur Nothdurft eingestreuet würde, wozu er dann auch das verfütterte Stroh, weil von demselben wenig oder nichts zur Nahrung des Körpers abgesetzt würde, zählte. Beim verfütterten Heu nahm er aber die Gewichtsvermehrung, vermöge der hinzugetretenen Feuchtigkeit, nur zu $1_{,8}$ an, weil von dem Heu mehr zur Ernährung des Körpers verwandt würde. Dem Heu gleich setzte er das Gewicht saftiger Fütterungsmittel, nachdem sie ausgetrocknet waren, jedoch machte er eine Ausnahme bei der Fütterung der Körner, denen er eine stärkere Mistvermehrung, als sich auf diese Weise aus ihrer Verfütterung berechnen ließe, zuschrieb, und ihr Gewicht deshalb mit 3 bis $3_{,7}$ zu multipliziren vorschlug.

Hiergegen hat ein scharfsinniger Verfasser in der landwirthschaftlichen Zeitung, Rechsif unterschrieben, gegründete Einwendungen gemacht, indem er sagt, es sei die Gewichtsvermehrung des Strohes nur der Futterung zuzuschreiben, und richte sich nach dieser, indem das Stroh ohne solche trockenes Stroh bleiben würde. Er nimmt vielmehr an, daß das Stroh durch die Vermoderung verliere, scheint aber hierin wieder zu weit zu gehen: denn das Stroh würde einen zu unbedeutenden Antheil an der Vermehrung des Mistes gegen die Erfahrung haben; obwohl es an sich richtig ist, daß dessen Gewichtsvermehrung aus der Futterung erfolgt, und der Mist auch ohne alles Stroh durch andere Auffangungs-Materialien, allenfalls nur durch Erde aufgenommen werden könnte.

Nach den Resultaten großer und vielfältiger Versuche bleibt man der Wirklichkeit sehr nahe, wenn man annimmt, daß sich das Gewicht des verfütterten

Heues und Strohes, und das Gewicht einer mäßigen, die Nothdurft nicht übersteigenden Einstreuung — welche jedoch den sämmtlichen Urin aufnimmt — im Miste durch den Zutritt der Feuchtigkeit um $2{,}_3$ vermehre. Und hierauf läßt sich die Berechnung der Dünger-Erzeugung weit sicherer als auf die Kopfzahl des Viehes gründen.

Der Factor 2,3 ist nahezu richtig für den Schafdünger, weil das Schaf mehr Trockensubstanz in den Excrementen wieder giebt, als die übrigen Hausthiere, auch bei einer wässrigen Fütterung und demgemäß stärkeren Einstreu kann er vollkommen zutreffen. Für den gewöhnlichen mittleren Stallmist ist er zu hoch. Nach dem vorigen Paragraphen ergaben

| | | | |
|---|---|---|---|
| 100 Pfd. Heu | = 86 Pfd. Trockensubstanz | . . . . . . | 43 Pfd. im Dünger, |
| 20 „ Stroh | = 17,2 „ „ | . . . . . . | 17,2 „ „ „ |
| 120 Pfd. Rauhfutter und Einstreu also | | . . . . . . . . | 60,2 Pfd. im Dünger, |
| | oder 240,8 Pfund feuchten Düngers. | | |

Der Factor ist also nahezu 2.

## § 275.

## Bei andern Gewächsen, durch Rücksicht auf ihre Nahrhaftigkeit.

Ungewisser sind wir über die Masse des Düngers, welche aus einer gewissen Quantität verfütterter saftiger Gewächse erfolgt, weil es uns hierüber noch an zureichenden Versuchen im Großen, mit einer hinlänglichen Zahl von Vieh angestellt und lange genug fortgesetzt, fehlt. Bei mehreren im Kleinen angestellten Versuchen scheinen sich Irrungen eingeschlichen zu haben, die das Resultat zweifelhaft machen, wie das hier so äußerst leicht geschehen kann. Nur in Ansehung der Kartoffeln habe ich bereits einige beträchtliche Versuche vor mir liegen, die mit einer größern Stückzahl gemacht und mehrere Monate lang fortgesetzt sind. Da aber die Resultate doch etwas schwanken, und ich hoffen darf, in Kurzem mehrere mitgetheilt zu erhalten, die im jetzigen Winter bei Stoppeln von 10, 12 bis 20 Mastochsen angestellt werden: so will ich jener Resultate hier noch nicht erwähnen, um in der Folge aus mehreren einen sicheren Durchschnitt ziehen zu können.

A priori können wir schon aus der Nahrhaftigkeit dieser Gewächse einen Schluß auf ihre Düngerproduktion ziehen. Diese ist nun durch die Erfahrungen bei der Mastung sowohl als durch die chemischen Analysen um so zuverlässiger bestimmt, da die Resultate beider genau genug übereinstimmen. Ich will daher hier gleich von dieser Nahrhaftigkeit der gebräuchlichsten Gewächse das Wesentlichste anführen, weil uns dieses zu den fernern Berechnungen der Wirthschaftsverhältnisse nöthig ist; obwohl ich mich erst ausführlicher darüber erklären kann, wenn ich von dem Anbau und der Benutzung dieser Gewächse besonders reden werde.

Da das Heu als thierisches Nahrungsmittel vor allen andern bekannt ist und gebraucht wird, so werden sich die übrigen Fütterungsmittel damit am besten vergleichen lassen.

Nach den Einhofschen Untersuchungen, die er jedoch noch nicht genugsam vollendet hielt, um sie dem Publikum mitzutheilen, haben 100 Theile gutes Heu ungefähr 50 Theile von solchen Materien gegeben, die man als nahrungsfähig annehmen kann.

Von 100 Theilen guten, nicht wässerigen oder nicht schwammigen Kartoffeln blieben, nachdem sie bis zu dem Grade der Trockenheit, worin sich das Heu befindet, ausgetrocknet waren, 30 Theile, und sie enthielten an solchen Stoffen, die man als sehr nahrhaft annehmen kann, 25 Theile. Demnach wären 100 Pfund oder 1 Schffl. Kartoffeln in der Nahrhaftigkeit 50 Pfd. Heu gleichzusetzen. Hiermit stimmen auch fast alle mit der Kartoffelmast im Großen gemachten Bemerkungen überein. Denn wenn ein Mastochse täglich 60 Pfund einer nicht gar zu wässerigen Kartoffelart erhält, so gedeiht er dabei eben so gut, wie bei 30 Pfund Heu.

Die Runkelrüben hatten nur 8 Prozent solcher Stoffe, die man mit Sicherheit als nahrhaft annehmen kann, und 4 Prozent schwer zersetzbare Faser. Da

es in Ansehung der letztern noch unentschieden ist, in wie fern sie zur Nahrung beitragen könne, so nehmen wir ihre nährende Kraft zu 10 Prozent an.

Die Rotabaga enthielt 12 Prozent bestimmt nahrhafter Theile und noch 3 Prozent schwer zersetzbare Faser. Mit ihr kommt wahrscheinlich die Steck- oder Kohlrübe überein.

Demnach glichen sich also in der Nahrhaftigkeit 100 Pfund Heu, 200 Pfund Kartoffeln, 500 Pfund Runkeln und 370 Pfund Rotabaga.

Die beiden letztern liefern aber beträchtlich vieles Kraut, was mit verfüttert wird; die Runkeln am meisten, aber es ist sehr wässerig und faserig; die Rotabaga wenigeres, aber vielen Eiweißstoff enthaltendes und deshalb nahrhafteres. Wenn wir bei der Berechnung dieser Wurzeln das Kraut ungewogen zugeben, so können wir ohne Bedenken annehmen, daß 460 Pfund Runkeln und 350 Pfd. Rotabaga 100 Pfd. Heu und 200 Pfd. Kartoffeln gleich kommen.

Die genaue Untersuchung der Wasserrüben hatte Einhof nicht vollendet. Er fand jedoch nach oberflächlicher Untersuchung und einer besonders mit der Rotabaga angestellten Vergleichung, daß sie sich wie 2 zu 3 in Ansehung der nährenden Stoffe zu einander verhielten. Demnach wären 525 Pfund gleich 100 Pfd. Heu.

Auch in Ansehung der Möhren oder Karotten, die zwar viele wässerige Theile, aber auch sehr vielen nahrhaften Eiweiß- und Zuckerstoff enthalten, können wir nach Einhofs vorläufigen Untersuchungen und nach den bei der Mastung gemachten Beobachtungen annehmen, daß sie zu den Kartoffeln in dem Verhältnisse wie 3 zu 4 stehen. Es wären also 266 ²/₃ Pfund gleich 100 Pfund Heu.

Der Weißkohl oder das Kraut ist noch nicht untersucht, wird aber nach den Erfahrungen bei der Mastung gegen die Kartoffeln wie 1 zu 3 angenommen. 600 Pfund Weißkohl sind also gleich 100 Pfd. Heu.

Der Klee, wenn er in seinem jungen Zustande, bei eben aufbrechender Blüthe gemähet wird, trocknet von 200 auf 20 ein. Es hat dann aber ein solches Kleeheu, der Erfahrung und unserer chemischen Untersuchung nach, beträchtlich mehr Nahrungsstoff, als das Heu der Gräser in sich, und insbesondere, wie das Kraut aller Diadelphisten, vielen Eiweiß- und Zuckerstoff. Es sind also von jungem Klee 90 Pfd. 100 Pfd. gewöhnlichem Wiesenheu gleich zu schätzen.

In demselben Verhältnisse stehen jung gemähete Wicken. Werden sie älter, so ersetzen sie den mindern, in Blättern und Stengeln enthaltenen Nahrungsstoff durch die größere Menge und durch die schon gebildeten Schoten und Körner.

Auch das Luzerne- und Esparcette-Heu anders zu schätzen, haben wir keine Ursache. Ob diese Futtergewächse bei der Austrocknung gar nichts verlieren, und ob dieselbe Masse von Nahrungsstoff in dem getrockneten Heu zurückbleibe, die sie in dem grünen Zustande enthalten, scheint mir noch nicht ausgemacht. Die Verdunstung anderer als wässeriger Theile ist zwar nicht wahrscheinlich; indessen kann die vorhin leicht auflösbare Faser nach der Austrocknung unauflöslicher werden.

Es sind also in der Fütterung als gleich anzunehmen:

| Heu. | Kartoffeln. | Runkeln mit Kraut. | Rotabaga mit Kraut. |
|---|---|---|---|
| 100. | 200. | 460. | 350. |

| Wasserrüben. | Möhren. | Weißkohl. | Junges Kleeheu. | Wickheu. |
|---|---|---|---|---|
| 525. | 266. | 600. | 90. | 90. |

| Luzerne- und Esparcetteheu. |
|---|
| 90. |

Da nach Thaers Anschauung der Humus, und zwar besonders seine verbrennlichen Theile die Pflanzennahrung abgaben, so mußten die Pflanzen auch folgerichtig im Verhältniß ihrer organischen nährenden Theile erschöpfen (§ 253). Hinwiederum aber mußte auch durch Verfutterung der Vegetabilien ein Dünger erzeugt werden, äquivalent der Nahrhaftigkeit dieser Gewächse. Die Nahrhaftigkeit derselben aber ergab sich aus der animalischen Produktion und der chemischen Analyse. Dies war das vorzüglich durchgedachte wissenschaftliche Gebäude der Thaerschen Theorie bezüglich der Düngung, Vegetation, Ernährung der Thiere und Werth

ihrer Ausscheidungen im Kreislaufe der Landwirthschaft — der Stoffwechsel zwischen Boden, Pflanze und Thier.

Die Reduktion der verschiedenen Futtermittel auf Heusubstanz ist zwar nach der heutigen Entwickelung der Ernährungslehre nicht mehr in obiger Weise gerechtfertigt, insofern wir wissen, daß der eigentliche Nährwerth eines Futtermittels, z. B. der Kartoffeln nur in richtiger Composition mit andern Futtermitteln zu Tage treten kann. Die Lehre der thierischen Ernährung durch Verabreichung bestimmter Gaben an verdaulichen Eiweißstoffen, Kohlenhydraten, Fetten hat eine zu jener Zeit ungeahnte Vollkommenheit erlangt. Nichtsdestoweniger kann eine gute Heusubstanz noch heut zu Tage als die wirthschaftliche Grundlage der Fütterung, besonders der Wiederkäuer betrachtet werden, besonders seit die volle Verdaulichkeit der Rohfaser in den Wurzelgewächsen nachgewiesen worden ist, und wir die verschiedenen Rübenarten wesentlich als Heuarten ansehn und verwenden dürfen.

Auch die quantitativen Verhältnisse der nährenden Materien sind von Einhoff schon mit großer Genauigkeit bestimmt. Die Rohfaser wird bei ihm stets unter die nicht nährenden Stoffe gerechnet. Ich stelle in folgender Tabelle die damaligen Thaerschen Zahlen der einzelnen Futtermittel bezüglich des procentischen Gehaltes ihrer Nährstoffe gegenüber den heutigen Zahlen, und benutze dabei das Julius Kühnsche „wahrscheinliche Mittel," indem ich nur die Rohstoffe an Protein, Fett und stickstofffreien Extraktstoffen addire, die Rohfaser aber außer Rechnung lasse. Ich darf dies bei der Vergleichung um so mehr thun, als ja auch von den stickstofffreien Extraktstoffen ein erheblicher Theil unverdaut bleibt.

| | Thaer 1810. | Kühn 1878. | | Thaer 1810. | Kühn 1878. |
|---|---|---|---|---|---|
| Wiesenheu | 50 | 52,1 | Möhren | 18,7 | 11,2 |
| Kartoffeln | 25 | 21,2 | Weißkohl | 8,3 | 7,8 |
| Runkelrüben | 8 | 10,3 | Kleeheu | 55 | 53 |
| Rotabaga | 12 | 11,9 | Luzernheu | 55 | 44,8 |
| Wasserrübe | 8 | 6,9 | Esparcetteheu | 55 | 50,3. |

## § 276.

## Ertrag der Futtergewächse und Nahrhaftigkeit derselben.

Um nun unserm Zweck, das Verhältniß des zu gewinnenden Futters und des daraus erfolgenden Mistes auszumitteln, näher zu kommen, müssen wir die Quantität, die im allgemeinen Durchschnitte, unter Voraussetzung eines angemessenen Bodens und einer vollkommneren Kultur, von diesen Futtergewächsen auf einem Morgen gewonnen werden kann, hier vorläufig bestimmen, obwohl das Genauere hierüber erst in der Lehre von diesen Gewächsen selbst angegeben werden kann, wo wir uns dann auch ausführlicher über die Gründe der im vorigen § angegebenen Nahrungsfähigkeit erklären werden.

Im 78sten § sind fünf Klassen von Wiesen nach ihrem Ertrage angenommen worden, und werden zu seiner Zeit bestimmter unterschieden werden. Die Wiesen der ersten Klassen kommen selten vor. Eine gute Wiese ist es schon, die auf den Morgen 1600 Pfund Heu in zwei Schnitten giebt, und diesen nehmen wir hier als den mittlern Wiesenertrag an.

Vom Klee hat man auf den Morgen häufig 30 bis 40 Centner angenommen. Indessen wird zu dieser Durchschnittsannahme ein vorzüglicher, mit Humus reich durchdrungener, tiefer, warmer Klaiboden erfordert. Auf gewöhnlichem, lehmigsandigen Boden, der aber in guter und tiefer Kultur steht, und in richtiger Fruchtfolge bestellt wird, kann man im Durchschnitte der Jahre, bei guter und regelmäßiger Kleekultur, in zwei Schuren 2400 Pfund, bei einer Schur aber 1600 Pfund Heu rechnen, oder fünffach das grüne Gewicht. In fruchtbar-feuchten Jahren, wo beide Ernten gut gerathen, übersteigt er diesen Ertrag, fällt aber in trockneren Jahren, wo leicht ein Schnitt mißräth, zurück.

Ein gutes dichtes Luzernefeld muß 4000 Pfund an Heu geben, wenn Boden und Klima, was im nördlichen Deutschlande nicht häufig der Fall ist, der Luzerne günstig sind.

Die Esparcette giebt auf ihr geeignetem Boden 2000 Pfund Heu auf den Morgen.

Wicken oder Wickengemenge giebt, wenn dazu frisch gedüngt worden, reichlich 2000 Pfund Heu; wenn aber nicht gedüngt worden, der Boden jedoch noch in guter Kraft ist, 1200 Pfund.

Kartoffeln geben, unter Voraussetzung eines warmen, tief bearbeiteten und gut gedüngten Bodens und einer gebührenden vollständigen Kultur (welche Voraussetzung wir auch bei allen folgenden Gewächsen machen), auf den Morgen 80 Scheffel oder 8000 Pfund über die Einlage. Dies ist im allgemeinen Durchschnitte auf Boden von durchgeführter Kultur fast zu geringe angenommen, indem 12000 Pfund, meiner Erfahrung nach, in gewöhnlichen Jahren nichts Seltenes sind. Wir setzen aber diese und die übrigen Wurzelgewächse lieber geringer als höher an, um nicht in den Verdacht einer Vorliebe für selbige zu gerathen, deren ich von Einigen beschuldigt bin.

| | | |
|---|---|---|
| Runkeln geben auf den Morgen . | 20000 | Pfund an Wurzeln. |
| Rotabaga, Kohl- oder Steckrüben . | 20000 | „ |
| Wasserrüben . . . . . . . . . | 20000 | „ |
| Möhren . . . . . . . . . . | 18000 | „ |
| Kohl auf Boden, der für ihn paßt . | 36000 | „ |

Es ist also im Ertrage in Rücksicht auf Nahrungsfähigkeit gleich zu schätzen:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Ein Morgen Kartoffeln mit . . . . | 4000 | Pfund | Wiesenheu. |
| Ein Morgen Runkeln 4347 oder rund | 4300 | „ | „ |
| Ein Morgen Rotabaga . . . . . . | 5700 | „ | „ |
| Ein Morgen Wasserrüben . . . . . | 3800 | „ | „ |
| Ein Morgen Möhren . . . . . . | 6700 | „ | „ |
| Ein Morgen Kohl . . . . . . . | 6000 | „ | „ |
| Ein Morgen Klee in zwei Schnitten . | 2600 | „ | „ |
| Ein Morgen Luzerne . . . . . . | 4400 | „ | „ |
| Ein Morgen Esparcette . . . . . | 2200 | „ | „ |
| Ein Morgen Wicken . . . . . . | 2200 | „ | „ |
| ungedüngt . . . . . . | 1300 | „ | „ |

Dies alles jedoch, ich wiederhole es, unter den Voraussetzungen eines diesen Gewächsen angemessenen, durch längere gute Kultur schon verbesserten und nach Gebühr gedüngten Bodens. Auch müssen diese Ertragssätze, wie sich versteht, im Durchschnitt der Jahre angenommen werden, indem es immer einzelne Jahre geben wird, wo dieses oder jenes Gewächs nicht zu seiner völligen Ausbildung gelangt, andere dagegen, wo es den gewöhnlichen Ertrag bei weitem übertrifft, weswegen es immer auch aus diesem Grunde rathsam ist, mehrere Arten dieser Gewächse zugleich zu bauen, damit das Minus des einen durch das Plus des andern gedeckt werde.

Die im vorstehenden Paragraphen angegebenen Erträge sind auch heutigen Tages im Durchschnitt noch nicht überholt. Es können sonach die obigen Zahlen des Ertrages in Rücksicht auf die Nahrhaftigkeit pro Morgen mit wenigen Aenderungen noch jetzt als maßgebend betrachtet werden. Etwas begünstigt sind von Thaer die Kartoffeln, die Möhren, Luzerne und Esparcette, während die Runkelrüben von ihm zu gering geschätzt werden. Ob aber Thaer beim Esparcetteheu in seinem wirklichen Nähreffekt nicht doch Recht hat? Denn während die Verdaulichkeit der Eiweißstoffe im Wiesenheu nur 57 Procent beträgt, steigt sie im Esparcetteheu auf 70 Procent, und ähnlich sind Fett und Kohlenhydrate in einem der Verdauung günstigeren Zustande im Esparcetteheu vorhanden. Näheres über diese Fragen ergiebt das VI. Hauptstück.

## § 277.

### Verhältniß, worin die Nahrhaftigkeit und die Misterzeugung stehen.

Wenn man den Mist und Urin der mit saftigen Futtergewächsen genährten Thiere für sich auffinge, so würde er ohne Zweifel nicht mit der Masse, sondern mit der Nahrungsfähigkeit dieser Gewächse im Verhältnisse stehen. Das mindere Gewicht der solidern würde durch das mehrere Wasser, welches die Thiere dabei gesoffen, ersetzt werden. 200 Pfd. Kartoffeln oder 350 Pfd. Rotabaga, oder

600 Pfd. Weißkohl, oder 50 Pfd. Hafer würden demnach so viel Mist geben wie 100 Pfd. Heu, indem auch durch die nahrhaftern so viel mehr Thiere erhalten werden können. Wenn aber diese Exkremente vom Stroh aufgenommen, und die Gewichtsvermehrung, welche dieses durch die flüssigen Theile erhält, schon für dasselbe berechnet wird, so möchte sich das Verhältniß des übrigbleibenden wohl etwas verändern, und dasjenige Nahrungsmittel weniger Exkremente aus dem Darmkanal geben, was weniger unauflöslichen Faserstoff hat. Deshalb sind wohl die saftigen Futtergewächse, nach Verhältniß ihrer Nahrungsfähigkeit zum Heu, diesem bei der Misterzeugung nicht völlig gleich zu setzen.

Es fehlt uns hier, wie gesagt, mit den meisten dieser Gewächse noch an genugsamen genauen Versuchen, und wir haben nur einige mit den Kartoffeln. Nach dem Durchschnitte der Resultate dieser vor mir liegenden Versuche kann ich annehmen, daß die Quantität des Mistes, die von ihnen zu erwarten ist, sich ergebe, wenn man ihre auf Heu reduzirte Masse oder die Hälfte ihres Gewichts mit $1_{,8}$ multiplizirt. 100 Pfund oder 1 Scheffel Kartoffeln geben also 90 Pfd. Mist, und 1 Morgen Kartoffeln, der 80 Scheffel oder 800 Pfund trägt, und 4000 Pfd. Heu gleich zu schätzen ist, gebe 7200 Pfd. Da aber das Kartoffelkraut der Misterzeugung zu Hilfe kommt, es werde im grünen Zustande zum Theil verfüttert, oder in den Misthaufen gebracht, wo es durch die Einsaugung der Jauche dieselbe Gewichtsvermehrung wie anderes Stroh erhält, so können wir auf die Kartoffeln einen Mistgewinn, der ihrem Gewichte gleich ist, unter der Voraussetzung, daß das Stroh gehörig benutzt werde, bestimmt annehmen.

Da sich über die andern Futtergewächse aus Erfahrung noch nichts Bestimmtes angeben läßt, so werden wir sie im allgemeinen Durchschnitt, ihrem Ertrage auf den Morgen nach, bei der Misterzeugung den Kartoffeln gleich setzen, ohne jedoch der in ihrem größern Ertrage steckenden Nahrungskraft etwas zu vergeben.

Auch wollen wir vom Klee- und Luzerne-Heu, seiner größeren Nahrhaftigkeit gegen das Wiesenheu ungeachtet, keine größere Misterzeugung annehmen.

Wir berechnen also:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 Morgen Kartoffeln und jeder andern Frucht dieser Art zu . | 8000 | Pfund | Mist. |
| 1 Morgen Klee in 2 Schnitten zu . . . . . . . . . . . | 5520 | „ | „ |
| 1 Morgen Klee in einem Schnitte zu . . . . . . . . . | 3080 | „ | „ |
| 1 Morgen Luzerne zu . . . . . . . . . . . . . . . | 9200 | „ | „ |
| 1 Morgen gedüngter Wicken zu . . . . . . . . . . . | 4600 | „ | „ |
| 1 Morgen ungedüngter Wicken zu . . . . . . . . . . | 2760 | „ | „ |

Wohl zu merken: ausschließlich der Gewichtsvermehrung, die sie im Streustroh hervorbringen.

Im Jahre 1805 erhielt ich durch Verfütterung von 25 Morgen grüner Wicken mit der Einstreuung von etwa 25 Schock Stroh und etwas Kiehnen-Nadeln zureichenden Dünger, um noch 30 Morgen damit zur Winterung gut ausdüngen zu können.

Die Richtigkeit der Argumentation von Thaer in dem ersten Absatz des vorstehenden Paragraphen hat sich durch die neueren Forschungen, wenn auch auf anderem Wege als Thaer meint, völlig bewährt. Wir wissen sehr wohl den qualitativen Werth des Mistes je nach der Ernährung mit konzentrirten oder extensiven Futtermitteln zu würdigen, wenn auch die Versuche noch heute darin keineswegs abgeschlossen sind; der Kreislauf des Stickstoffes spielt darin die wesentlichste Rolle, und beim Körnerfutter noch der der Phosphorsäure. Die Misterzeugung aus Kartoffeln ist offenbar zu hoch veranschlagt, und mit dieser denn auch die Misterzeugung durch die andern Futtermittel. Die Thaersche Tabelle würde nach heutigen Grundsätzen lauten:

| | Ertrag pro Morgen Pfunde. | Trockensubstanz in Prozenten. | Trockensubstanz pro Morgen Pfunde. | Mist aus dieser Trockensubstanz Pfunde. |
|---|---|---|---|---|
| Kartoffeln . . . . . . | 8000 | 25 | 2000 | 4000 |
| Kartoffelkraut . . . . | 1000 | 22 | 220 | 440 |

| | Ertrag pro Morgen Pfunde. | Trockensubstanz in Procenten. | Trockensubstanz pro Morgen Pfunde. | Mist aus dieser Trockensubstanz Pfunde. |
|---|---|---|---|---|
| Kleeheu 2 Schnitte . . . | 2400 | 84 | 2016 | 4032 |
| " in 1 Schnitt . . | 1600 | 84 | 1344 | 2688 |
| Luzernheu . . . . . . | 4000 | 84 | 3360 | 6720 |
| Wickheu gedüngt . . . . | 2000 | 84 | 1680 | 3360 |
| " ungedüngt . . . | 1200 | 84 | 1008 | 2016 |

Ebenfalls ausschließlich der Gewichtsvermehrung, welche sie im Streustroh hervorbringen.

§ 278.

## Ertrag des Strohes.

In Ansehung des Strohes, welches den andern Theil des Mistes hergiebt, hatten wir vor Kurzem noch wenig genaue Data über dessen Ertrag. Zwar fehlte es uns nicht an Angaben und an allgemeinen Durchschnitten, wie viel eine Fläche Landes von gewisser Bodenart an Schocken, Mandeln, Stiegen oder Haufen gebe: auch wie viel Schocke Stroh jeder Kornart in einer Wirthschaft geerntet worden oder in der Regel erwartet werden können. Aber es fehlte an einer bestimmten Angabe des Durchschnittsgewichts der Garben und Bunde. Jeder Landwirth, der jemals über seine Grenze gekommen ist, weiß zwar, daß hierin eine erstaunliche Verschiedenheit herrsche, und daß man hier Garben zu 8 Pfd., dort zu 50 Pfd. binde, auch daß die Strohbunde von 10 zu 40 Pfd. abweichen. Dennoch glaubte bisher ein Jeder genug gesagt zu haben, wenn er den Einschnitt seiner Ernte nach solchen unbestimmten Größen angäbe.

Der Körnerertrag, den man auf gewissem Boden und bei gewisser Kultur erwarten kann, ist durch die Erfahrung nach allgemeiner Ueberzeugung ziemlich bestimmt festgesetzt, indem er nach einem genauern Maß angegeben werden konnte und überhaupt mehrere Aufmerksamkeit darauf verwandt wurde. Deshalb ist der verdienstvolle Ober-Landes-Oekonomie-Kommissarius Meyer meines Wissens zuerst darauf verfallen, den Strohertrag nach den Körnern auszumitteln.

Daß im Allgemeinen ein Verhältniß zwischen Stroh und Körnern des eigentlichen Getreides existire, hat keinen Zweifel und ist allgemein angenommen. Jeder erfahrne Wirth nimmt einen Satz an, wie viel ein Schock oder eine Stiege von der hergebrachten Größe seiner Bunde scheffeln oder schütten müsse, und sagt bei seinem Probedrusche, daß das Getreide in diesem Jahre entweder gehörig, oder stark, oder schwach scheffele.

Die freilich häufig vorkommenden Verschiedenheiten bei gleicher Kultur und auf gleichem Boden sind also Ausnahmen von der Regel. Wenn das Getreide durch fruchtbare Witterung in der ersten Periode seiner Vegetation sich stark bestaudet, dann mit vielen Halmen in die Höhe schießt, nun aber zur Blüthezeit entweder gerade seiner Geilheit wegen sich lagert, oder aber in der Periode seines Körneransatzes durch ungünstige Witterung und daraus entstehende Krankheiten mancher Art an der Vollendung derselben verhindert wird, oder auch bei der Ernte einen großen Ausfall erleidet, so wird das Verhältniß des Korns gegen das Stroh beträchtlich geringer als gewöhnlich werden. Wenn dagegen ungünstige Witterung die jungen Pflanzen im Bestauden hindert, oder einen großen Theil tödtet, Mäuse und Insekten die Pflanzen zu sehr verdünnen, dann aber eine günstigere Witterung bei der Bildung der Aehren eintritt, die Blüthe, den Körneransatz und Reifung befördert: so ist das Verhältniß des Strohes zum Korne beträchtlich geringer, und man sagt: ich habe schlecht eingeschnitten, dresche aber vortrefflich.

Es versteht sich nun, daß auf diese Ausnahme bei allgemeiner Berechnung der Wirthschaftsverhältnisse keine Rücksicht genommen werden könne.

§ 279.

Dann aber kommt die Art des Bodens und der Bestellung in Betracht. Es giebt nämlich solchen Boden, wo im Allgemeinen der Wuchs des Grases gerade

seiner Ueppigkeit wegen dem Ansatze der Körner ungünstig ist, wo alles Getreide sich in der Regel lagert und nicht zur Vollkommenheit kommt, oder mit andern Gräsern und Unkräutern so durchwachsen wird, daß die Aehren dadurch verdünnt werden und den Körnern die Nahrung entzogen wird. Hier ist das Verhältniß des Strohes zum Korne in der Regel bei weitem größer als in andern Gegenden, wo das Getreide minder üppig emporschießt, aber vollständigere Aehren bildet und rein von Unkraut ist. Das Letztere wird durch die Kultur sehr modifizirt, und man findet da, wo entweder gehörige Brachbearbeitung um's dritte Jahr dem Acker gegeben wird, oder wo man andere Sorgfalt auf dessen Reinigung verwendet, bei wenigerem Stroh einen höhern Körnerertrag, als an Orten, wo man die gehörige Bearbeitung und Fruchtfolge vernachlässigt, aber auf besonders starke Düngung bauet.

Diese Verschiedenheit in Ansehung des Bodens und der Kultur muß man also wohl vor Augen haben, wenn man nach der Meyerschen Methode aus dem bekannten Körnerertrage den noch unbekannten Strohertrag ausmitteln will. In einzelnen Wirthschaften ist es am sichersten, das Gewicht der gewöhnlichen Bunde, deren Zahl doch ein jeder Landwirth weiß, durch Abwägung einiger Schocke auszumitteln, und dadurch das Gewicht des eingeschnittenen Getreides zu bestimmen. Wenn nun nach verschiedenen Probe- oder vollendeten Ausdrüschen die Quantität der Körner bestimmt ist, so wird deren Gewicht, nach dem Gewicht eines Scheffels berechnet und abgezogen vom Gewichte des Ernte-Einschnitts, die Masse des Strohes und der Abfälle ergeben, und nun, selbst ohne Wiederholung dieser Prozedur in gewöhnlichen Jahren, der Strohertrag genauer als gewöhnlich ausgemittelt werden können.

## § 280.

Die Meyerschen Angaben des Verhältnisses zwischen Stroh und Korn, die er auf wiederholte Versuche gründete, und im dritten Bande seines Werks über die Gemeinheitstheilungen angegeben hat, zuerst aber in den Annalen der niedersächsischen Landwirthschaft bekannt machte, haben die Aufmerksamkeit vieler Landwirthe erregt, und einige haben ihre Beobachtungen in Schriften darüber bekannt gemacht. Zu diesen gehört bisher zwar nur noch der scharfsinnige Amtsrath Karbe in seiner Einführung der Wechselwirthschaft, der Graf von Podewils in seinen Wirthschaftserfahrungen, von Blankensee in seinem praktischen Handbuche, der Konsistorial-Assessor Leopold, und einige andere Verfasser in den Annalen des Ackerbaues, und ihre sämmtlichen Versuche sind bei einer Sache, die so großen Verschiedenheiten unterworfen ist, zu klein, mit zu wenigen Mandeln angestellt. Mehrere haben mir aber darüber ihre Bemerkungen privatim kommunizirt, und ich behalte mir vor, sie im Vergleich gegen einander und mit denen, die ich selbst und meine Schüler hier in mehreren Jahren gemacht haben, an einem andern Orte vorzulegen.

Hier sei es genug, zu sagen, daß die Uebereinstimmung auf den meisten Bodenarten — den ungewöhnlichen, z. B. hier den Oder-Bruchboden, ausgenommen — bei reinlicher Kultur, obwohl sehr ungleichem Ertrage, in Ansehung dieses Verhältnisses in jedem einzelnen Jahre sehr groß ist. Die Jahre 1805 und 1806 zeichneten sich, ersteres durch ein ungewöhnlich kleines Verhältniß des Korns zum Stroh, das letztere durch ein sehr großes aus; aber der Boden, vom lehmigen Sande ab bis zum wahren Klai, machte darin geringen Unterschied. Dies scheint vielleicht auffallend, wegen der großen Verschiedenheit in der Länge und Stärke des Strohs, allein es stimmt mit diesem die Länge und Vollheit der Aehren bewundernswürdig überein. Wenn Bunde von gleicher Schwere bei kurzhalmigem und langhalmigem Getreide gebunden werden, so würde auch der Ausdrusch sich sehr gleich sein, und die Verschiedenheit desselben nach der Mandelzahl liegt bloß in der Verschiedenheit der Schwere der Bunde. Ist das Stroh dünner, so sind

auch die Aehren kleiner, und enthalten so viel weniger Körner. Bindet man durch zusammengeknüpfte Bänder und durch Knebeln Bunde von gleicher Dicke, so wird man von den dünnern Halmen der Zahl nach ungleich mehrere fassen, aber an denselben nicht mehrere Körner, als von den wenigern Halmen des dickstrohigen Getreides haben.

§ 281.

Zufolge aller größeren Beobachtungen schwankt das Verhältniß des Korns zum Stroh:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Beim Roggen zwischen | 38 | und | 42 | zu | 100. |
| Beim Weizen zwischen | 48 | „ | 52 | „ | 100. |
| Bei der Gerste zwischen | 62 | „ | 64 | „ | 100. |
| Beim Hafer zwischen | 60 | „ | 62 | „ | 100. |

Bei den Erbsen ist es unbestimmter, und der Ansatz der Schoten steht bekanntlich in sehr verschiedenem Verhältnisse gegen das Kraut. Auch kommt der Ausfall, den sie so leicht bei der Ernte erleiden, hierbei in Betracht. Graf Podewils fand das Verhältniß bei ihnen wie 5 zu 21. Ich glaube, wenn man ein Verhältniß haben will, es im Ganzen wie 35 zu 100 annehmen zu müssen, wenn die Erbsen gehörig angesetzt haben. Sicherer wird man aber hierbei gehen, wenn man das Stroh von einem Morgen Erbsen im Dung zu 2000 Pfund annimmt, indem der Strohertrag bei dieser Frucht weit beständiger als der Körnerertrag zu sein pflegt.

Auf gleiche Weise wird es sich auch wohl bei den Wicken verhalten. Wenn daher ein Scheffel guter Roggen etwas gehäuft, so wie er in der Haushaltung und beim Verkauf gemessen wird, 86 Pfund wiegt, und das Korn zum Stroh sich im Mittelsatze wie 40 zu 100 verhält, so giebt ein Morgen Roggen:

**Wie viel nach dem Korne an Stroh, und wie viel aus diesem an Mist zu erwarten sei.**

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| bei | 3 | Schfl. | Ertrag | 645 | Pf. | Stroh, | und | daraus | erfolgen | 1483 | Pf. Mist |
| „ | 4 | „ | „ | 860 | „ | „ | „ | „ | „ | 1978 | „ „ |
| „ | 5 | „ | „ | 1075 | „ | „ | „ | „ | „ | 2472 | „ „ |
| „ | 6 | „ | „ | 1290 | „ | „ | „ | „ | „ | 2967 | „ „ |
| „ | 7 | „ | „ | 1505 | „ | „ | „ | „ | „ | 3461 | „ „ |
| „ | 8 | „ | „ | 1720 | „ | „ | „ | „ | „ | 3956 | „ „ |
| „ | 9 | „ | „ | 1935 | „ | „ | „ | „ | „ | 4450 | „ „ |
| „ | 10 | „ | „ | 2150 | „ | „ | „ | „ | „ | 4945 | „ „ |
| „ | 11 | „ | „ | 2365 | „ | „ | „ | „ | „ | 5439 | „ „ |
| „ | 12 | „ | „ | 2580 | „ | „ | „ | „ | „ | 5934 | „ „ |

Wenn 1 Scheffel Weizen 92 Pfund wiegt, und das Korn sich zum Stroh verhält wie 50 zu 100, so giebt ein Morgen:

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| bei | 3 | Schfl. | Ertrag | an | Stroh | 552 | Pf., | und | daraus | erfolgen | 1269 Pf. Mist |
| „ | 4 | „ | „ | „ | „ | 736 | „ | „ | „ | „ | 1692 „ „ |
| „ | 5 | „ | „ | „ | „ | 920 | „ | „ | „ | „ | 2116 „ „ |
| „ | 6 | „ | „ | „ | „ | 1104 | „ | „ | „ | „ | 2539 „ „ |
| „ | 7 | „ | „ | „ | „ | 1288 | „ | „ | „ | „ | 2962 „ „ |
| „ | 8 | „ | „ | „ | „ | 1473 | „ | „ | „ | „ | 3385 „ „ |
| „ | 9 | „ | „ | „ | „ | 1656 | „ | „ | „ | „ | 3808 „ „ |
| „ | 10 | „ | „ | „ | „ | 1840 | „ | „ | „ | „ | 4232 „ „ |
| „ | 11 | „ | „ | „ | „ | 2024 | „ | „ | „ | „ | 4655 „ „ |
| „ | 12 | „ | „ | „ | „ | 2208 | „ | „ | „ | „ | 5078 „ „ |

Wenn ein Scheffel Gerste*) 60 Pfd. wiegt, und das Korn sich zum Stroh verhält wie 60 zu 100, so giebt ein Morgen Gerste:

*) Ist kleine Gerste darunter zu verstehen.

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| bei | 3 | Schfl. | Ertrag | Stroh | 300 | Pf., | und | daraus | erfolgen | 690 | Pf. Mist |
| „ | 4 | „ | „ | „ | 400 | „ | „ | „ | „ | 920 | „ „ |
| „ | 5 | „ | „ | „ | 500 | „ | „ | „ | „ | 1150 | „ „ |
| „ | 6 | „ | „ | „ | 600 | „ | „ | „ | „ | 1380 | „ „ |
| „ | 7 | „ | „ | „ | 700 | „ | „ | „ | „ | 1610 | „ „ |
| „ | 8 | „ | „ | „ | 800 | „ | „ | „ | „ | 1840 | „ „ |
| „ | 9 | „ | „ | „ | 900 | „ | „ | „ | „ | 2070 | „ „ |
| „ | 10 | „ | „ | „ | 1000 | „ | „ | „ | „ | 2300 | „ „ |
| „ | 11 | „ | „ | „ | 1100 | „ | „ | „ | „ | 2530 | „ „ |
| „ | 12 | „ | „ | „ | 1200 | „ | „ | „ | „ | 2760 | „ „ |

Wenn 1 Scheffel Hafer 52 Pfund wiegt, und das Korn zum Stroh sich verhält wie 60 zu 100, so giebt ein Morgen Hafer:

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| bei | 3 | Schfl. | Ertrag | 258 | Pf. | Stroh, | und | daraus | erfolgen | 593 | Pf. Mist |
| „ | 4 | „ | „ | 344 | „ | „ | „ | „ | „ | 791 | „ „ |
| „ | 5 | „ | „ | 430 | „ | „ | „ | „ | „ | 989 | „ „ |
| „ | 6 | „ | „ | 516 | „ | „ | „ | „ | „ | 1186 | „ „ |
| „ | 7 | „ | „ | 602 | „ | „ | „ | „ | „ | 1384 | „ „ |
| „ | 8 | „ | „ | 688 | „ | „ | „ | „ | „ | 1582 | „ „ |
| „ | 9 | „ | „ | 774 | „ | „ | „ | „ | „ | 1780 | „ „ |
| „ | 10 | „ | „ | 860 | „ | „ | „ | „ | „ | 1978 | „ „ |
| „ | 11 | „ | „ | 946 | „ | „ | „ | „ | „ | 2175 | „ „ |
| „ | 12 | „ | „ | 1032 | „ | „ | „ | „ | „ | 2373 | „ „ |

Nach v. Wulffen sind folgendes die von ihm vielfach bestätigt gefundenen Mittelzahlen: Auf einen Centner Korn fallen für den Roggen 2,5 Ctr. Stroh, für Weizen 2,1 Ctr., Hafer 1,7 Ctr., große Gerste 1,6 Ctr., kleine Gerste 1,5 Ctr. Nahezu dieselben hat Kleemann nach umfassenden Versuchen für mittlern Boden festgehalten, nur für Weizen differirt er auf 2,4 Ctr. Stroh gegen 2,1 Ctr. bei Wulffen. Alle beim Ausdrusch sich vom Korn absondernden Strohtheile sind hier dem Stroh zugerechnet.

In sehr instruktiver Weise ist durch einen Versuch in Hohenheim (s. Landw. Versuchsstationen 1877 pag. 395) bei Wasserkultur der Haferpflanze dargethan, wie sich bei Vermehrung der Stickstoffdüngung auch ein anderes Verhältniß des Strohes zu den Körnern herausstellt. Während bei 0,052 g Stickstoffzufuhr das Gewicht der Körner 3,275 g betrug, das des Strohes 4,157 g, also ein Verhältniß von Korn zu Stroh wie 100 : 126 sich herausstellte, ergaben 0,260 g Stickstoffzufuhr 6,451 g Korn und 11,309 g Stroh, also ein Verhältniß wie 100 : 175.

§ 282.

Es ist bei diesen Sätzen der Mistgewinnung aber immer anzunehmen, daß das Verhältniß des Streustrohes, oder wo dies nicht zureicht, eines andern Streusurrogats zu den eigentlichen Nahrungsmitteln so sei, daß es die sämmtlichen Exkremente gehörig auffasse, aber auch genugsam davon durchdrungen, getränkt und in den Stand gesetzt werde, daß es ohne äußere Feuchtigkeit in die beabsichtigte Fäulniß übergehen könne; auch daß aller Abgang durch Abfluß der Jauche und Ausspülung durch Regenwasser verhütet, und der Mist möglichst zusammengehalten werde. Dieser gemengte animalisch-vegetabilische Mist wird dann in dem Zustande angenommen, wo er den Zeitpunkt seiner hitzigen Gährung eben überstanden hat, das Stroh zwar mürbe geworden, aber doch noch nicht zerfallen ist: kurz in dem Zustande, worin man ihn nach der Erfahrung aller praktischen Ackerbauer am vortheilhaftesten auf lockern Acker fährt. Wollte man ihn ganz frisch, oder nachdem er schon völlig zergangen und das Strohige fast sämmtlich aufgelöst wäre, wiegen, so würde dieses Gewichtsverhältniß nicht zutreffen. Die Bestimmung seines Feuchtigkeitszustandes ist schon oben § 274 gegeben.

§ 283.

Der Weidemist.

Um den Mist auszumitteln, den die Nahrung auf der Weide giebt, hat man denjenigen gewogen, den eine gut genährte Weidekuh auf einer reichlichen Weide-

auswarf, und gefunden, daß er in 24 Stunden 37 Pfund im Durchschnitt, oder in 5 Monaten oder 153 Weidetagen 5661 Pfund betrug. Auch hat man den Mist des Tages und der Nacht abgesondert gewogen, und jenen 21 bis 23 Pfd., diesen 15 bis 15 1/2 Pfd. schwer gefunden.

Dieser Weidemist geht für die Wirthschaften völlig verloren, die ihr Vieh Tag und Nacht auf Außenweiden lassen, kommt dagegen denen einigermaßen zu Nutzen, welche mit ihrem Acker zur Weide und Fruchtbau wechseln, jedoch nie in dem Maße, als wenn er im Stalle mit Stroh aufgefangen und gehörig zusammengehalten wäre. Ein beträchtlicher Theil verwittert davon, stäubt und wird durch Insekten zerstört, jedoch — wie die auf solchen Stellen entstehenden Geilhörste beweisen, und die höhere Fruchtbarkeit der Ruhe- und Milchstellen des Viehes auf Weidekoppeln — nicht so ganz, wie Manche behauptet haben. Dieser Dünger bei der Schlagweidewirthschaft, wo man das Vieh in der Regel Tag und Nacht draußen zu lassen pflegt, ist schon mit unter der Dungkraft, die wir der Ruhe beimessen, begriffen.

Wenn aber das Vieh des Nachts in den Stall oder auf den Misthof kommt, so muß der nächtliche von der Weide hergeholte Dünger dem Misthaufen allerdings zu gute kommen, und wir werden für eine reichlich genährte Kuh dafür 2500 Pfd., bei einer schwach genährten — wie es solche Weidekühe gewöhnlich zu sein pflegen — 1500 Pfd. annehmen können; das eingestreute Stroh, wie sich versteht, besonders gerechnet.

Obige 37 Pfund frischer Weidemist einer Kuh scheinen eben nur die festen Abgänge begriffen zu haben, sonst wäre wohl des Urins Erwähnung gethan. Es entsprechen dieselben etwa 6 Pfund wasserfreier Trockensubstanz, und diese gehen hervor aus 16 Pfund wasserfreier Trockensubstanz im Futter. Wäre man von diesem Gesichtspunkte aus schon damals weiter gegangen, so hätte die Düngerproduktion eine weit einfachere Darstellungsform gewonnen, als dies in dem folgenden Paragraphen uns erscheint, aber in magnis voluisse sat est. Vergleiche den letzten Satz des Textes in § 268, und den ersten in § 287!

## § 284.

## In wie fern die Art des Viehes bei Berechnung des Mistgewinnes in Betracht zu ziehen sei.

Wir machen in Hinsicht des Düngers, der aus dem konsumirten Futter und Streu erfolgt, bei der allgemeinen Berechnung zwar keinen Unterschied unter der Art des Viehes, welches darauf gehalten wird. Indessen muß doch Folgendes darüber bemerkt werden.

Abgemagertes und entkräftetes Vieh giebt von derselben Fütterung nicht so vielen und so kräftigen, so stark *animalisirten* Dünger, als wohlgenährtes und starkes Vieh.

Die Schafe geben einen Dünger von derselben Futterquantität, womit man weiter reicht, als mit dem Rindviehdünger, der dagegen aber auch so viel minder nachhaltend ist. Einen entschiedenen Vorzug scheinen sie aber bei dem Weidedünger zu haben. Ihr auf die Weide selbst fallender Dünger thut größere Wirkung, vertheilt sich nicht nur gleichmäßiger, sondern scheint auch minder zu verstieben, sich mehr mit dem Boden zu verbinden und schneller auf die Vegetation zu wirken. Werden sie von der Weide des Nachts in Horden gelegt, oder auch in den Stall gebracht, so beträgt dieser nächtliche Dünger mehr, als der vom Rindvieh, wenn man nämlich beiden einen gleichen Weideraum zumißt. Daher hat man auch in England auffallend bemerkt, daß Schafweiden, worauf man das Vieh, nach dortiger Gewohnheit, auch des Nachts läßt, sich von Jahr zu Jahr verbessert haben, jährlich mehrere Schafe ernähren können, und dann umgebrochen an Kraft weit mehr als Kuhweiden gewonnen hatten, wogegen letztere, auf wärmerem und trocknerem Boden, nach dem dritten oder vierten Jahre im Graswuchse mehr ab- als zunehmen.

Beim Horden oder Pferchen der Schafe nimmt man an, daß 1200 Schafe in einer Nacht eine schwache Düngung, die einer schwachen halben Stallmistdüngung gleich kommt, 1800 Schafe eine mäßige Düngung, 2400 Schafe eine starke, nur bei besonderen Früchten anwendbare auf den Morgen geben. Wenn 10 Schafe auf der Weide einer Kuh gleich geachtet werden, und eine Kuh in einer Nacht 15 Pfund Dünger giebt, so werden 180 Kühe nur 2700 Pfund, 240 Kühe 3600 Pfund Mist geben, wodurch kein Morgen bedüngt werden konnte. Dagegen bleibt aber die Düngkraft länger im Acker.

Während der Hammel im Durchschnitt (Wolff) 51,8 Procent des im Futter enthaltenen Stickstoffes im Urin wiedergiebt, giebt die Kuh nur 18,3 Procent in dieser Form wieder, also ein sehr bedeutender Unterschied, welcher bei einer sonst sehr ähnlichen Fütterung stattfindet. Es ist überhaupt für den Kuhdünger ein erhebliches Minus an Stickstoff zu konstatiren, welcher in Form von Milch secernirt wird, gegenüber dem Dünger von Mastochsen und Jungvieh. Die bessere Vertheilung des Düngers der Schafe auf der Weide trägt gewiß nicht unerheblich zu seiner ausgesprochen höhern Ausnutzung gegenüber dem Rindviehdünger bei, doch pflegt in Gegenden, wo der Weidegang des Rindviehes gut organisirt ist, auch eine große Sorgfalt auf das Auseinanderziehen und Breiten der Kothfladen gewendet zu werden. Rechnen wir beispielsweise auf ein Wollschaf eine tägliche Futterkonsumtion von 2,5 Pfund Wiesenheu oder das entsprechende Gras, so verzehren 1200 Schafe täglich 3000 Pfund Heu. Der daraus entstehende Dünger enthält fast unverkürzt allen im Futter enthaltenen Stickstoff, Kali und Phosphorsäure, also in runden Zahlen hier von den 3000 Pfund 45 Pfund Stickstoff, 40 Pfund Kali und 12,5 Pfund Phosphorsäure. Hiervon bleiben etwa zwei Fünftel in dem nächtlichen Pferch. Ein solcher Pferch von 1200 Schafen hätte also nach § 267 einen Geldwerth von 25,05 Mark laut folgender Berechnung:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 18 Pfund | Stickstoff à 1 M. . . . . . . . . | 18,00 M. | |
| 16 „ | Kali à 0,3 M. . . . . . . . . . | 4,80 „ | |
| 5 „ | Phosphorsäure à 0,45 M. . . . . | 2,25 M. | 25,05 M. |

Es ist bei der vorzüglichen Pferchdüngung leicht ein Uebermaß von Stickstoff zu besorgen, wenn danach Getreide gebaut wird.

## § 285.

## Vergleichung mit anderen Annahmen.

Um den Versuch zu machen, wie diese Berechnung des Mistes unmittelbar auf die Futter- und Strohkonsumtion gegründet, mit den Berechnungen zusammenstimme, die nach der Kopfzahl des Viehes gemacht worden, wollen wir einige der letztern, die auf große Erfahrungs-Durchschnitte, aber freilich zu wenig bestimmt, gegründet sind, damit vergleichen.

Die dem § 270 beigefügte Düngungstabelle bezieht sich zunächst auf die in der Kur- und Neumark bei Veranschlagungen angenommenen Fütterungsprinzipien. Nach diesen wird Folgendes auf die verschiedenen Vieharten gerechnet. (Eine Mandel Winterung zu 200 Pfund, und eine Mandel Sommerung zu 140 Pfund, bei dem hier üblichen starken Bande, angenommen.)

| | Winterstroh. Pfund. | Sommerstroh. Pfund. | Heu. Pfund. |
|---|---|---|---|
| Auf einen großen Ochsen . . . . . . . . | 3600 | 1680 | 1650 |
| Auf einen Mittelochsen . . . . . . . . | 3000 | 1400 | 1375 |
| Auf einen kleinen Ochsen . . . . . . . . | 2400 | 1120 | 1100 |
| Auf eine große Kuh . . . . . . . . . | 1800 | 1260 | 1320 |
| Auf eine Mittelkuh . . . . . . . . . | 1500 | 1050 | 1100 |
| Auf eine kleine Kuh . . . . . . . . . | 1200 | 840 | 880 |
| Auf ein Pferd, das beständig auf dem Stalle gefüttert wird . . . . . . . . . . | 4800 | — | 2640 |



Nach unsern Prinzipien wird also an Mist geben:

| | Vom Futter und Stroh. Pfund. | Mist. Pfund. | Bedüngt à 10000 Pfd. Morgen. |
|---|---|---|---|
| Ein großer Ochse | 6930 | 15939 | $1_{,59}$ |
| Ein Mittelochse | 5775 | 13282 | $1_{,32}$ |
| Ein kleiner Ochse | 4620 | 10726 | $1_{,07}$ |
| Eine große Kuh | 4380 | 10074 | 1 |
| Eine Mittelkuh | 3650 | 8375 | $0_{,83}$ |
| Eine kleine Kuh | 2865 | 6589 | $0_{,66}$ |
| Ein Stallpferd | 7440 | 11508 | $1_{,15}$ |

Das harte Futter rechnen wir bei letzterem für die Zeit, wo es außer dem Stalle ist.

Wenn man nun nach den verschiedenen strohreichen und stroharmen, in jener Tabelle angenommenen Gegenden und zureichendem, überflüssigem und mangelndem Heugewinn, großes, mittleres und kleines Vieh supponiren muß, auf kaltem Boden 20 bis 22 Metzen Einfall per Morgen, auf warmem Boden 18 bis 19 Metzen annimmt, auf jenem eine etwas stärkere Düngung, etwa von 12000 Pfund, auf diesem eine schwächere von 9000 Pfund sich denkt, so wird man die Vergleichung auf einzelne Stücke und das ihnen bestimmte Futter leicht machen können. Wollen wir aber den allgemeinen Durchschnitt des vorgenannten Viehes und seiner Fütterung annehmen, wie in jener Tabelle geschehen ist, so bedingt ein Stück $1_{,09}$ Morgen.

Nach der Instruktion, wie bei der Veranschlagung der Arenden bei den Domänenämtern in Preußen zu verfahren ist, hat man folgende Sätze als der Erfahrung im Großen gemäß angenommen.

Auf 2¼ bis 2½ Morgen jährlich zu besäenden Landes der ersten und zweiten Klasse des Ackers, auf 2½ bis 3½ Morgen der dritten Klasse und auf 4 bis 5 Morgen der vierten Klasse rechnet man Strohgewinn für ein Stück sogenanntes Großvieh (worunter man sich, wie aus allen übrigen Angaben erhellt, kleine Graspferde, kleine Ochsen und Kühe denken muß). Dies ist also halb Winterung, halb Sommerung. Wenn wir in der ersten und zweiten Ackerklasse den Ertrag zu 9 Scheffeln auf den Morgen annehmen, so erfolgt

| | | |
|---|---|---|
| von 1¼ Morgen Roggen à 1935 Pfund | 2418 | Pfund Stroh, |
| von 1¼ Morgen Gerste à 900 Pfund | 1125 | " " |
| dazu an Heu 12 Centner | 1320 | " " |
| | 4863 | Pfund. |

Hieraus erfolgen an Mist 11126 Pfund.

Wenn man aber 3 Morgen à 7 Scheffel Ertrag aus der dritten Klasse annimmt, so erfolgen:

| | | |
|---|---|---|
| von 1½ Morgen Winterung | 2257 | Pfund |
| und 1½ Morgen Sommerung | 1050 | " |
| dazu Heu 12 Centner | 1320 | " |
| | 4627 | Pfund. |

Hieraus erfolgen 10642 Pfund Mist.

Nun werden auf ein Stück Vieh 10 vierspännige Fuder Mist daselbst berechnet, die nach Verhältniß der übrigen Arbeit dortiger Pferde zu 1000 Pfund höchstens angenommen werden können, und es werden auf einen Morgen 15 solcher Fuder berechnet, welche auch bei der, wie es scheint, dort üblichen neunjährigen Düngung erforderlich sind. Folglich bedüngen 1½ Stück 1 Morgen.

Je mehrere Angaben von Düngergewinn nach der Kopfzahl des Viehes, die

aus zuverlässigen großen Durchschnitten genommen sind, man mit unsern Sätzen vergleicht, um so mehr Uebereinstimmung wird man finden, aber auch gewahr werden, daß diese Berechnung aus dem Futter- und Strohgewinn weit bestimmter und auf die unendlich mannigfaltigen Verhältnisse passender sei; weswegen wir sie in der Folge zum Grunde aller unserer Wirthschaftsberechnungen legen werden.

## § 286.
## Vertheilung des Futters auf das Vieh.

Es kommt bei dieser Berechnung des Düngergewinnes aus dem Viehfutter zwar weder die Kopfzahl, noch die Gattung des Viehes, die darauf gehalten werden kann, in Betracht. Auf welche Weise man die gewonnene Futterung am vortheilhaftesten konsumire, und durch die Nutzung des darauf gehaltenen Viehes unter allen gegebenen Umständen den Dünger am wohlfeilsten sich verschaffe, kann erst bei der Lehre von der thierischen Produktion auseinandergesetzt werden. Indessen ist es doch bei der Untersuchung der ökonomischen Verhältnisse zu wissen nöthig, wie vielen Viehes man bedarf, um dieses Futter wirklich zu konsumiren, oder wie viele solcher lebenden Maschinen nöthig sind, um es gehörig zu verarbeiten. Diese Frage, die sonst voranzugehen pflegt, folgt bei uns erst nach, und selbst in der Praxis wäre es gut, wenn man sich zuerst um den Futtergewinn bekümmerte, und dann erst auf das zu haltende Vieh dächte, welches sich immer weit leichter als dessen Futterung findet.

## § 287.
## Verschiedenheit der Angaben des Futterbedarfs auf ein Stück Vieh.

Die Angaben über den Futterbedarf sind so mannigfaltig, als auffallend verschieden. Man glaubt kaum, daß von derselben Thierart die Rede sei. Aber welch ein Unterschied ist es auch zwischen einem kleinen abgemagerten, auf der dürren Brachweide oder in der Waldung sich herumschleppenden Stücke Rindvieh, und einem auf dem Stalle reichlich gefütterten oder in der Niederung weidenden. Man hat Ochsen, die im Schlächtergewicht 200, und andere, die 2000 Pfund wiegen. Es wäre absurd, beiden eine gleiche oder doch wenig verschiedene Futterquantität beimessen, und eine gleiche Düngermasse von ihnen erwarten zu wollen.

Wir haben gesehen, was man an Winterfutter nach den gewöhnlichen Anschlagsprinzipien auf das Vieh verschiedener Art und Größe aussetzt, und betrachten deshalb nur noch die Angaben einiger Andern. Von Benekendorf rechnet auf einen Zugochsen täglich 1 Scheffel Häcksel von Sommerstroh, den er zu 8 Pfd. annimmt, auf eine Kuh $^3/_4$ Scheffel. — 3 Scheffel Gerste- und Haferaussaat gebe 319 Scheffel Häcksel, und da die Winterfütterung 165 Tage daure, können auf 3 Scheffel Sommeraussaat 2 Stück Rindvieh gehalten werden. Das Roggen- und Erbsenstroh sei für die Schafe. Auf Stroh, sagt er, komme es lediglich bei Bestimmung der Viehhaltung an; denn die Sommerweide werde durch Stallfütterung mit Klee ersetzt, und Heu sei beim Anbau der Wurzelgewächse entbehrlich. (Aber wie viel Klee und Wurzelgewächse erbauet werden sollen, ist eben die große Frage.) Sonst rechnet er an Heu auf einen Zugochsen 5 Monate, vom 1sten Januar bis 1sten Junius, täglich 12 Pfund, auf eine Milchkuh neben Brühfutter und Anmengsel, jährlich 13 Centner, ohne Anmengsel 18 Centner, auf Jung- und Güstvieh neben Anmengsel 7 Centner, ohne solches 11 Centner.

Nach Karbe erhält ein Zugochse in 240 Wintertagen täglich

18 Pfund Häcksel }<br>
2 „ Streu } an Stroh 4800 Pfund,<br>
4 Metzen behackte Früchte = 60 Scheffel jährlich.

Wenn die behackten Früchte zu Ende gehen, täglich 30 Pfund an Kaff, Heu, Häcksel und Streu. Also vermuthlich einen Zusatz von 10 Pfd. Heu statt der

Wurzelgewächse, welches also, wenn diese ganz wegfielen, 2400 Pfund jährlich betragen würde.

Eine Milchkuh in 190 Wintertagen bekommt Heu und Stroh zum Futter 18 Pfund, zur Streu 2 Pfund = 3800 Pfund jährlich; daneben täglich 4 Metzen Wurzelgewächse, jährlich 50 Scheffel. Im Sommer 3 Morgen Klee- und Grasweide auf 175 Tage, und die Nacht an Streu 2 Pfund = 350 Pfund jährlich.

Ein Mastochse bekommt in 112 Tagen, wo die Mastung im Durchschnitt vollendet ist:

10 Pfund Häcksel }
2 " Streu } = 1344 Pfund Stroh.
8 " Heu = 896 Pfund.
8 bis 9 Metzen Wurzelgewächse = 60 Scheffel.

In meiner Ausgabe von Bergens Anleitung zur Viehzucht habe ich eine Tabelle mitgetheilt, von der Fütterung, welche meine Kühe — zu der Zeit, wo ich das möglich schwerste Niederungsvieh auf dem Stalle hatte — ein Jahr hindurch erhielten. Es kam auf das Stück

| | | Reduzirt auf Heu. |
|---|---|---|
| Weißkohl | 4890 Pfund | 815 Pfund. |
| Kartoffeln | 3900 " | 1950 " |
| Rüben | 1830 " | 343 " |
| Möhren | 1230 " | 462 " |
| Grüner Klee | 14080 " | 3129 " |
| Heu | — " | 1660 " |
| Futterstroh | | 2312 " |
| Streustroh | | 3650 " |
| | | 14321 Pfund, |

woraus dann 32938 Pfund Mist oder etwas über 16 Fuder zu 2000 Pfund nach unserer Berechnung erfolgen mußten und wirklich erfolgten. Hierbei hatte nun das Vieh zu seiner völligen Sättigung freilich genug, litt aber keineswegs an Unverdaulichkeit. Zum Beweise dessen gab dieser Viehstapel auf das Stück das ganze Jahr im Durchschnitt 10 Hannöversche Quart Milch (gleich 8 Berliner Quart) täglich, oder jede Kuh durchs Jahr 3650 Hannöversche oder 2920 Berliner Quart.

Diese ungleichen Fütterungssätze mögen zureichen, um zu beweisen, daß das Rindvieh von sehr Wenigem zur Noth leben, aber auch sehr Vieles verzehren könne. Es wird aber letzteres durch Nutzung und durch Mist bis auf einen gewissen Punkt reichlicher bezahlen, als ersteres. Ich habe indessen nachmals eine so sehr starke Fütterung, die das große Niederungsvieh, wenn es den möglich höchsten Ertrag geben soll, erfordert, und folglich dieses Vieh nicht vortheilhaft gefunden, worüber ich mich an einem andern Orte erklären werde. Um einen allgemeinen Durchschnittssatz anzunehmen, auf wieviel Futter und Stroh ein Stück Rindvieh mittlerer Art oder von großer Höheracе am vortheilhaftesten gehalten werden könne, nehme ich an, daß eine gute Milchkuh und ein Zugochse jährlich an Stroh, zum Fressen und zur Einstreuung, bei der Stallfütterung 4500 Pfund, und an Heu — die sämmtlichen grünen Futtergewächse auf selbiges reduzirt — ebenfalls 4500 Pfund erfordern; beim Weidegange aber, jedoch nächtlicher Einstallung, an 4000 Pfund Stroh und 2800 Pfund auf Heu reduzirter Futtergewächse genug haben. Hieraus würden im ersten Falle 20700 Pfund Mist, oder etwas über 10 Fuder, im zweiten Falle 15640 Pfund oder $7^3/_4$ Fuder Mist erfolgen.

Ein Ackerpferd auf dem Stalle erfordert bei zureichendem Körnerfutter 7500 Pfund Rauhfutter, wovon $^1/_3$ als Heu, $^2/_3$ als Stroh anzunehmen.

Noch abweichender von einander finden wir die Winterfütterung der Schafe

angegeben. In den angeführten Taxprinzipien finden wir auf 100 Schafe, wenn sie im Winter wenig ausgehen, 4950 Pfd., und wenn sie ausgehen, 3850 Pfd. Heu bestimmt.

Eine veredelte Schäferei erhielt dagegen auf

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 100 Stück | Mutterschafe | 16600 Pf. Kleeheu, | 5500 Pf. Erbsstroh; |
| = = | Jährlinge | 22000 = = | — = = |
| = = | Zeitschafe | 5500 = = | 16600 = = |
| = = | Hammel | — = = | 22000 = = |
| | | 44100 Pf. Kleeheu, | 44100 Pf. Erbsstroh. |

Also im Durchschnitt auf 100 Stück 11025 Pfd. Kleeheu, 11025 Pfd. Erbsstroh, ohne das übrige Stroh. Die Kunersdorfsche Schäferei erhielt auf 466 Stück im Jahre 1804:

| | | |
|---|---|---|
| Heu . . . . . . . . . | 1200 | Centner; |
| Pferdebohnen . . . . | 4½ | Wispel; |
| Erbsen . . . . . . . | 1 | Wispel 22 Scheffel; |
| Hafer . . . . . . . . | 7½ | Scheffel; |
| Oelkuchen. . . . . . | 330 | Stück. Annal. d. A. III. 75. |

Welch ein enormer Unterschied!

Es geht aus den Zahlen dieses Paragraphen die außerordentlich geringe Futterung und mithin Düngererzeugung per Viehhaupt, welche zu Anfang unsres Jahrhunderts noch maßgebend war, deutlich hervor. Selbst die mit Wurzelgewächsen und starker Grünfutterung an Klee betriebene Milchviehernährung, welche Thaer selbst ausgeführt, leidet an dem großen Mangel des fehlenden Kraftfutters, der Eiweißstoffe. Weit korrekter steht die Futterung der Kunersdorfer Schäferei da, welche durch Pferdebohnen und Oelkuchen eine weit völligere Ausnutzung des Rauhfutters ermöglichte. Und doch verstand man damals in England die Mastung schon vortrefflich, vergl. Thaer engl. Landw. I. 632, wo dieselbe mit Leinkuchen, Bohnen, Erbsen, Hafer, Gerste, Buchweizen, alles als Beigaben zu Rüben, Heu und Kartoffeln ausgeführt geschildert wird. Vergleiche auch Dicksons practical agriculture vom Jahre 1804, und seine Ansichten über den Werth der thierischen Excremente je nach dem Futter, aus welchem sie entstanden.

## § 288.
## Verhältniß der Weide.

Um die Weide zu bestimmen, welche eine Kuh erfordert, lege ich nebenstehende, vom Ober-Landes-Oekonomie-Kommissarius Meyer entlehnte Tabelle zum Grunde, in welcher die wesentlichsten Umstände, worauf es dabei ankommt, unterschieden sind.

Zuvörderst muß ich bemerken, daß hier von der sogenannten Dreeschweide oder ruhendem Acker Rede ist, und daß die Kühe kleiner Art, wie sie in den Mecklenburgischen Holländereien gewöhnlich sind, verstanden werden.

Der Acker ist erstlich unterschieden nach seiner natürlichen Kraft, und diese durch das Ertragskorn bestimmt, vom 6fältigen an bis 2½fältigen herab. Dieser Ertrag ist nach der in Mecklenburg üblichen starken Einsaat angegeben, und der Boden, der hiernach zu 4½fältigem Ertrag geschätzt wird, gehört daher schon zu dem guten gewöhnlichen Boden, ein 6fältig zu schätzender zu dem vorzüglichsten und seltenen. Weil sich aber der Graswuchs nicht ganz nach dem Kornertrage richtet, sondern auf feuchterm Boden von gleicher Kraft lebhafter hervorkommt, so ist jede Klasse wieder in Hinsicht auf diesen Graswuchs in gut, mittel und schlecht unterschieden.

Ferner hängt die Ergiebigkeit der Weide von der Zahl der Früchte ab, die der Acker nach der Düngung getragen, und endlich kommt es auf das Jahr an, in welchem der Acker zur Weide liegt. Die Weide ist nämlich im ersten Jahre der Ruhe minder ergiebig, obwohl nach Verhältniß des Graswuchses kräftig, verbessert sich im zweiten Jahre, erhält sich im dritten, nimmt aber im vierten und noch mehr im fünften wieder ab.

Wir werden uns bei den Wirthschaftsberechnungen hauptsächlich der Mittelsätze in den mittlern Kolumnen bedienen. (Siehe die Tabelle.)

§ 289.

Nach dieser Tabelle werden sich dann auch andere als Dreeschweiden in Rücksicht ihres Bedarfs für das Vieh ausmitteln lassen. Wenn die Brache nicht umgebrochen bis zur Mitte des Julius zur Viehweide liegen bleibt, so kann solche nach der Bodenart und der Tracht nach der Düngung zu $^2/_5$ des ersten Dreeschweidejahres angenommen werden. Sie wird in der Regel durch Schafe benutzt, und man berechnet zuweilen 2 Schafe auf 1 Morgen des Brachfeldes, wenn es bis spät im Sommer unumgebrochen liegen bleibt. Ueber die Stoppelweide findet sich im dritten Bande des Meyerschen Werks über die Gemeinheitstheilung S. 33 auch eine Tabelle nach dem verschiedenen Zeitraume, worin sie benutzt werden kann. Das Gewöhnliche ist wohl von der Mitte Augusts und durch den September und Oktober. Hier wird angenommen, daß, wenn 3 Morgen des Bodens dreeschliegend auf eine Kuhweide gehen, 36 Morgen Stoppel auf einen Kopf zu rechnen seien, jedoch unter der Voraussetzung, daß der ganze August diese Weide schon verstatte. Es wird immer einen großen Unterschied machen, ob das Land seiner Natur nach graswüchsig, und ob der Acker rein oder unrein gehalten wird. Manchmal sind viele Körner ausgefallen und aufgelaufen, deren junges Gras die Weide nahrhaft macht.

Die beständigen Aenger und Aueweiden sind von so verschiedener Beschaffenheit, daß sich im Allgemeinen gar nichts darüber sagen läßt. In fruchtbaren angeschlammten Niederungen reichen $1^1/_2$ Morgen für ein Stück Rindvieh mittlerer Art; aber es sind auch bis 10 Morgen oft nöthig, um eins der schlechtesten Art zu ernähren.

Ueber die Vor- und Nachweide auf den Wiesen finden wir in ebengenanntem Werke S. 28 eine Tabelle, nach den verschiedenen Terminen der Vor- und Nachweide berechnet. In dem Falle, wo 3 Morgen auf einen Kopf reichten, wenn die Wiese beständig behütet würde, wird eine Kuhweide berechnet, wenn die Wiese behütet wird:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Vom Anfang Augusts bis alten Maitag . | 9 | Morgen | 40 | Qu.-Rth. |
| Von Mitte " " " " . | 11 | " | 40 | " |
| Vom Anfang " bis neuen Maitag . | 10 | " | 60 | " |
| Vom Anfang Septembers bis alten Maitag | 14 | " | — | " |
| Von Michaelis bis alten Maitag . . . . | 25 | " | 36 | " |
| Von " " neuen " . . . . | 36 | " | 24 | " |
| Von Martini bis neuen Maitag . . . | 116 | " | 80 | " |
| Von " " alten " . . . . | 48 | " | 100 | " |

wobei der Unterschied zwischen altem und neuem Maitag auffallend, aber in der Natur der Sache gegründet ist, weil gerade in diesen 11 Tagen die Vegetation so lebhaft ist, die Weide aber den Wiesen um so nachtheiliger wird. Und noch größer wird er, wenn die Weide bis zum 24sten oder gar letzten Mai darauf fortdauert.

Auch in Ansehung der Holzweiden und ihrer Abschätzung verweise ich auf dasselbe Werk, wo ihre Benutzung nach den verschiedenen Holzarten und dem verschiedenen Bestande dieses Holzes mit der möglichsten Genauigkeit ausgemittelt worden.

Es sind in diesen Meyerschen Berechnungen Kalenbergsche Morgen angenommen, die um $3^3/_4$ Quadratruthen größer sind als die Magdeburger Morgen. Jene Morgen halten 120 sechszehnfüßige Quadratruthen, der Fuß aber ist kleiner als der rheinländische.

Wir abstrahiren an dieser Stelle von der Fettweide und ziehen allein die Dreeschweide in den Kreis der Betrachtung. Nach Thünen, Isol. Staat I. § 8. verliert die damals

| Nachdem geblingt worden, hat der Acker Früchte getragen. Jahre. | We… wie… Ab… Sa… auf f… | Länderei im Körner-Ertrage ist 3½fältig und zur Weide: Morgen gut. | Morgen mittel. | Morgen schlecht. | 3fältig und zur Weide: Morgen gut. | Morgen mittel. | Morgen schlecht. | 2½fältig und zur Weide: Morgen gut. | Morgen mittel. | Morgen schlecht. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 1stes | $3^2/_3$ | 4 | $4^1/_3$ | 4 | $4^1/_3$ | $4^2/_3$ | $4^1/_2$ | 5 | $5^1/_2$ |
| | 2tes | $3^1/_2$ | $3^5/_6$ | $4^1/_6$ | $3^5/_6$ | $4^1/_6$ | $4^1/_2$ | $4^1/_4$ | $4^3/_4$ | $5^1/_4$ |
| | 3tes | $3^1/_2$ | $3^5/_6$ | $4^1/_6$ | $3^5/_6$ | $4^1/_6$ | $4^1/_2$ | $4^1/_4$ | $4^3/_4$ | $5^1/_4$ |
| | 4tes | $3^5/_6$ | $4^1/_6$ | $4^1/_2$ | $4^1/_6$ | $4^1/_2$ | $4^5/_6$ | $4^3/_4$ | $5^1/_4$ | $5^3/_4$ |
| | 5tes | $3^5/_6$ | $4^1/_6$ | $4^1/_2$ | $4^1/_6$ | $4^1/_2$ | $4^5/_6$ | $4^3/_4$ | $5^1/_4$ | $5^3/_4$ |
| 3 | 1stes | 4 | $4^1/_3$ | $4^2/_3$ | $4^1/_2$ | 5 | $5^1/_2$ | 5 | $5^1/_2$ | 6 |
| | 2tes | $3^5/_6$ | $4^1/_6$ | $4^1/_2$ | $4^1/_4$ | $4^3/_4$ | $5^1/_4$ | $4^3/_4$ | $5^1/_4$ | $5^3/_4$ |
| | 3tes | $3^5/_6$ | $4^1/_6$ | $4^1/_2$ | $4^1/_4$ | $4^3/_4$ | $5^1/_4$ | $4^3/_4$ | $5^1/_4$ | $5^3/_4$ |
| | 4tes | $4^1/_6$ | $4^1/_2$ | $4^5/_6$ | $4^3/_4$ | $5^1/_4$ | $5^3/_4$ | $5^1/_4$ | $5^3/_4$ | $6^1/_4$ |
| 4 | 1stes | $4^1/_3$ | $4^2/_3$ | 5 | 5 | $5^1/_2$ | 6 | $5^1/_2$ | 6 | $6^1/_2$ |
| | 2tes | $4^1/_6$ | $4^1/_2$ | $4^5/_6$ | $4^3/_5$ | $5^1/_4$ | $5^3/_4$ | $5^1/_4$ | $5^3/_4$ | $6^1/_4$ |
| | 3tes | $4^1/_6$ | $4^1/_2$ | $4^5/_6$ | $4^3/_4$ | $5^1/_4$ | $5^3/_4$ | $5^1/_4$ | $5^3/_4$ | $6^1/_2$ |
| | 4tes | $4^1/_2$ | $4^5/_6$ | $5^1/_6$ | $5^1/_4$ | $5^3/_4$ | $6^1/_4$ | $5^3/_4$ | $6^1/_4$ | $6^3/_4$ |
| 5 | 1stes | $4^2/_3$ | 5 | $5^1/_3$ | $5^1/_2$ | 6 | $6^1/_2$ | 6 | $6^1/_2$ | 7 |
| | 2tes | $4^1/_2$ | $4^5/_6$ | $5^1/_6$ | $5^1/_4$ | $5^3/_4$ | $6^1/_4$ | $5^3/_4$ | $6^1/_4$ | $6^3/_4$ |
| | 3tes | $4^1/_2$ | $4^5/_6$ | $5^1/_3$ | $5^1/_4$ | $5^3/_4$ | $6^1/_4$ | 6 | $6^1/_2$ | 7 |

allen Berechnungen zu Grunde gelegte Dreifelderwirthschaft in einem Umlauf 57,8° Reichthum, mithin, da ein Fuder Dung = 3,2° ist, 18 Fuder Dung. Diese 18 Fuder Dung müssen also durch permanente Weide beschafft werden, wenn der beackerte Theil des Gutes in gleicher Kraft bleiben soll. Bei der schlechteren Weide der Dreifelderwirthschaft gegenüber der Koppelwirthschaft ergeben 1000 Quadratruthen Weide nur $6^3/_4$ Fuder, wovon die Hälfte also $3^3/_8$ Fuder für das Ackerland genutzt werden können. Sonach verlangen die 18 fehlenden Fuder Dünger 5333 Quadratruthen Weide, welche auf 3000 Quadratruthen Ackerland zu rechnen sind. Mit andern Worten: die Dreifelderwirthschaft verlangt einen Weidebedarf von 64 Procent ihres gesammten Areals, während nur 36 Procent zur Ackerung bleiben. Es können also von 1000 Morgen Landes angenommener Qualität jährlich nur 120 Winterung und 120 Sommerung gebaut werden; alles übrige muß zu Brache und Weide liegen! Dieß war der Zustand des größesten Theils unsres Vaterlandes, als Thaer sein Werk schrieb. Vergl. § 301.

## § 290.

Man nimmt es gewöhnlich als Grundsatz an, daß, wie bei der Winterfütterung, so auch bei der Weide, 10 Schafe einer Kuh gleich zu rechnen seien. Es ist aber dabei Rücksicht auf die Art der Weide zu nehmen. Denn es giebt Höheweiden, die recht gut 10 Schafe, aber nicht eine Kuh auf gleicher Fläche würden ernähren können, und es giebt andere nur für Rindvieh, durchaus nicht für Schafe geeignete. Aber es kommt auch die Race des Viehes sehr in Betracht, und die Benutzung, welche man davon berechnet. Wo veredeltes Schafvieh einen starken Wollertrag geben soll, da wird eine *gewöhnliche* Kuhweide kaum auf 7 Schafe zureichen, und auf der andern Seite wird man von einer schweren Kuh wenig Nutzen haben auf einer Weide, die für 15 Schafe allenfalls zureichte. Dieser Unterschied, der nur bei einem gegebenen Lokale beurtheilt werden kann, kommt deshalb bei unserer allgemeinen Berechnung der Verhältnisse nicht in Betracht, und wir nehmen jenen ersten Satz als den im Durchschnitt passendsten an.

## § 291.

### Dünger aus dem Abfalle der Branntweinbrennerei u. s. w.

Eine große Benutzung durch das Vieh und einen wohlfeilen Dünger geben die Abfälle der mit der Landwirthschaft zu verbindenden technischen Gewerbe, die deshalb nirgends einen so großen Vortheil, als in dieser Verbindung gewähren können. Dies wird noch mehr der Fall sein, wenn wir nicht das leichter verführbare Korn, sondern die in ungeheurer Masse zu gewinnenden saftigen Gewächse dazu wählen, in welchen Fällen durchaus kein städtischer Betrieb wegen der Wohlfeilheit des Materials und der höheren Benutzung des Abfalls gegen den ländlichen wird bestehen können. Der bei der Branntweinbrennerei auf Kartoffeln, Runkeln und Möhren erfolgende Abfall scheint nach Verhältniß der Nahrhaftigkeit des Materials noch größer und kräftiger zu sein, als bei der Brennerei aus Getreide.

Die Schlempe der Kartoffel- und Getreidebrennereien enthält alle pflanzenernährenden Stoffe unverkürzt, es ist nur das Stärkemehl durch die Gährung entnommen. Wenn also der aus der Schlempe resultirende Dünger vollständig zu Rathe gehalten wird, so kann einem Landgute durch Spiritusbrennerei nichts verloren gehen; im Gegentheil wird in der Regel durch Zukauf von Kartoffeln oder Gerste, um eines schwungvolleren Fabrikbetriebes willen, das Gut jährlich bereichert werden. Ein wesentliches Erforderniß ist freilich die Einverleibung der massenhaften erzeugten Jauche mit dem festen Miste, insofern die Alkalien fast nur in den Harn übergehen. Wenn man also nur die näheren Felder, wie es gewöhnlich geschieht, jaucht, so entzieht man den fernern den Kalibedarf.

Schwieriger ist es aus den Residuen der Zuckerfabrikation die Dungstoffe wieder zu gewinnen. Die Preßlinge oder Diffusionsrückstände enthalten etwa den vierten Theil des Rübenstickstoffs, die Hälfte ist im Scheideschlamm und in der Melasse. Das Kali befindet sich zum größesten Theil in der Melasse, und die Phosphorsäure auch zur Hälfte im Scheideschlamm. Je nach der Zurathehaltung des Schlammes und der Verfütterung, Verbrennung der Melasse oder deren Verkauf kann also eine Rübenzuckerfabrik den Boden einigermaßen im Gleichgewicht halten, oder auch recht verarmen machen.

## § 292.
## Vortheilhafteste Erzeugung des Düngers durch richtige Verbindung der thierischen und vegetabilischen Produktion.

Müßte das Vieh allein um des Düngers willen gehalten werden, so würde dieser und die darauf beruhende vegetabilische Produktion unerschwinglich kostbar werden. Sollte das Nutzvieh durch thierische Produktion den Aufwand, welchen es erfordert, allein bezahlen, und nicht mittelst seines Düngers die Hervorbringung seiner Nahrung zugleich mit der anderer Produkte bewirken: so würde jedes thierische Produkt in kultivirten Gegenden so hoch zu stehen kommen, daß man Viehzucht den unkultivirten lediglich überlassen müßte. Durch diese Wechselwirkung aber zwischen animalischer und vegetabilischer Produktion werden beide so erleichtert und so vortheilhaft, daß wir auch bei ersterer mit der wilden Beweidung Preis halten und den Dünger wohlfeil gewinnen können. Je kraftvoller und je schneller dieser Umsatz betrieben wird, um desto vortheilhafter wird er, und um desto stärker vermehrt sich diese umgewälzte Nahrungsmasse des vegetabilischen und thierischen Lebens.

Es ist also die Hauptaufgabe für den Landwirth, sich den thierischen Dünger in der zur höchsten Produktion vegetabilischer Substanzen zureichenden Quantität auf die möglich wohlfeilste Art, und mit der möglich geringsten Aufopferung in der Erzeugung direkt verkäuflicher Produkte, zu verschaffen.

## § 293.
## Wie letztere bewirkt werde.

Dies erreicht er:

1) Wenn er die möglich größte Quantität von nahrhafter Futterung auf dem möglich kleinsten Theile seines Landes erzeugt.
2) Wenn er dieses mit dem möglich geringsten Arbeits- und Kosten-Aufwande thut.
3) Wenn er die Futterung auf demjenigen Theile seines Landes erzielt, wo dem Bau anderer Früchte dadurch der mindeste Abbruch geschieht.
4) Wenn er den Anbau und die Auswahl der Fütterungsmittel so einrichtet, daß durch diesen Anbau selbst der Acker zur Produktion anderer Früchte vorbereitet und in Stand gesetzt werde: dergestalt, daß die darauf verwandte Arbeit auch den folgenden Früchten zum Vortheil gereicht.
5) Wenn er durch die Verfütterung derselben die größte Quantität oder den größten Werth an thierischen Produkten erzeugt.
6) Wenn er das Vieh so hält, daß der sämmtliche vom ihm fallende Mist zum angemessensten Dünger für seinen Acker und sein Früchte werde, und zu dem Ende in der besten Mengung, Lage und Gährung erhalten wird.
7) Wenn er den gewonnenen Dünger so schnell wie möglich zur Hervorbringung von verkäuflichen oder wiederum Dünger erzeugenden Produkten benutzt, und den Umlauf aus der Erde in die Gewächse, aus den Gewächsen in die Körper der Thiere, und aus diesen wieder zurück in die Erde, in seiner Wirthschaft möglichst beschleunigt.

Diese Aufgaben können auf die vollkommenste Weise nur durch ein auf die Lokalität genau berechnetes und möglichst passendes Feldsystem erreicht werden.

Wir müssen zu den obigen sieben Sätzen noch einen achten hinzufügen, wenn wir dem heutigen wissenschaftlichen Standpunkt der Agrikultur gerecht werden wollen, nämlich:

8. Wenn er für die verkauften Früchte und für die aus dem Landgute exportirten thierischen Erzeugnisse ein Aequivalent an mineralischen Dungstoffen (vornehmlich Kali und Phosphorsäure) und an Stickstoff dem Boden wieder zuführt.

Erst dann ist der Kreislauf vollständig, welchen Thaer so scharfsinnig erfaßt und dargestellt hat.

# Die Ackerbausysteme.

## § 294.

### Worauf sich die Ackerbausysteme gründen.

Die Ackerbau- oder Feldsysteme werden hauptsächlich bedingt durch das gerechte Verhältniß der Arbeit und der Düngung zur Quantität und Qualität des Grundes und Bodens. Wo man Arbeit und Dünger zu jeder Zeit, so viel man gebraucht, von auswärts her vortheilhaft haben kann, da bedarf es gar keines bestimmten Ackersystems, und die ganze Kunst des Ackerbaues beschränkt sich auf die Manipulation und auf die Auswahl der Früchte, welche der Acker in dem Zustande, worin er eben ist, am vortheilhaftesten tragen kann. Man braucht seine Erschöpfung und Verwilderung wenig zu fürchten, weil man jener durch stärkere Düngung, dieser durch angestrengtere Arbeit zuvorkommen kann. In Wirthschaften, welche diese Vortheile haben, ist die Verbindung der beiden Hauptzweige der Landwirthschaft, des Ackerbaues und der Viehhaltung, nicht nothwendig, sondern es kann jede für sich, und zuweilen selbst vortheilhafter getrennt, betrieben werden. Dies gehört aber unter die seltenen Fälle, und findet nur in der Nachbarschaft großer Städte oder in höchst bevölkerten Gegenden statt.

Einen Unterschied macht jetzt allerdings die Möglichkeit durch konzentrirte käufliche Dünger den Kulturpflanzen die erforderliche Nahrung zu bieten. Mir ist zwar noch kein Fall bekannt, wo ein größeres Landgut allein mit künstlichen Düngern bewirthschaftet wurde; aber daß einzelne Ackerstücke dauernd in einer völligen und hohen Kultur gehalten werden können, ohne Anwendung von Stallmist oder Latrine, dafür haben wir mehrfache Beweise. Bei Görlitz werden von kleinen Pächtern solche Terrains nur mit künstlichem Dünger gedüngt, dabei eine hohe Pacht gezahlt, und alles Stroh, Korn, Wurzel- und Handelsgewächse verkauft. Eine ähnliche Wirthschaft führe ich auf dem Gießener landwirthschaftlichen Versuchsfelde, dessen Größe neun Morgen beträgt. Seit 1872 sind dort nur künstliche Dünger angewandt. Die Früchte können in vollster Ueppigkeit erzielt werden. Anfänglich glaubte ich, eine Gründüngung durch Unterpflügen von Erbsen u. dgl. geben zu müssen, Experimente haben mir bewiesen, daß dies nicht erforderlich ist. Superphosphate, Kalisalze und Stickstoffdünger (Schwefelsaures Ammoniak oder Chilisalpeter) bilden die vornehmlichen Kompositionen; wobei nicht ausgeschlossen ist, daß auch mit andern Düngern Versuche gemacht werden. Wenn man Wiesen zu einer völligen Umwandelung der Flora bringen kann durch Verwendung von obigen Dungmischungen, und sie zu einem dauernd höhern Ertrage besserer Futterpflanzen erheben, weshalb nicht auch Ackerland? Entscheidend ist hier nur die finanzielle Frage, die wissenschaftliche ist bereits entschieden.

Daß darum die Ackerbausysteme verschwinden werden, ist keine Veranlassung gegeben. Ein größeres Land kann niemals in reiner Gartenkultur bloß mit Nahrungsmitteln für Menschen bebauet werden. Eine jede Mißernte würde Zustände grauenhafter Hungersnoth hervorrufen wie in China. Es muß stets so viel Land der Erzielung von Futtergewächsen für die Hausthiere gewidmet werden, daß die Bevölkerung das gerechte Maß animalischer Nahrung in Milch- und Fleischprodukten neben den Vegetabilien zugewiesen erhalten kann. Ein Mensch kann etwa von dem Ertrage eines Morgens Landes leben, wenn er nur Vegetabilien ißt, wenn er aber Fleisch oder Milch daneben genießen will, so bedarf er mindestens drei Morgen Landes, auch wohl mehr, noch außerdem für sein Vieh. Das Maximum einer Bevölkerung eines großen Gebietes, welches sich selbst ernährt, ohne jede Zufuhr von außen, würde hiernach, je nach der Bodenqualität und dem Klima, in den mittleren Breitegraden der kultivirten Erdoberfläche zwischen 5000 bis 6000 Einwohner auf der Quadratmeile betragen. Darüber hinaus muß Import stattfinden. Oft findet er schon früher statt, wenn der Distrikt sich stark auf Viehzucht legt und Getreide von auswärts billig beziehen kann (England). Deutschland mit einer Bevölkerung von 4000 bis 5000 Einwohner auf der geographischen Quadratmeile und nur der Hälfte an fruchttragender Fläche importirt seit einigen Jahren bei weitem mehr Getreide als sein Export beträgt, aber es exportirt vorläufig noch Viehprodukte. Wie lange noch?

Ein kultivirtes selbständiges großes Reich wird stets Ackerbau und Viehzucht treiben müssen, niemals einen dieser Zweige ausschließlich verfolgen können. Eine bloß ackerbau-

treibende Nation geht zu Grunde, der Mensch wird sein eigenes Dungthier, und sinkt geistig zu diesem herab. Die Geschichte hat es bewiesen, daß alle rein agrikolen Nationen von den fleischessenden unterjocht wurden (Aegypten, Mesopotamien) und man kann trotz aller Vorliebe für das Thal des Ganges und seine Bevölkerung, trotz alles Anpreisens chinesischer und japanesischer Düngerkonservation unmöglich im Ernst solche Zustände in unserm Vaterlande wünschen. Deutschland wird seine Eigenthümlichkeit und seine Machtstellung in geistiger und materieller Beziehung sich nur bewahren, wenn es seine Agrikultur in die beiden großen Systeme der Koppel- oder Feldgraswirthschaft und der geregelten Fruchtwechselwirthschaft nach Norfolker oder doch ähnlichem Prinzip fasset; unbeschadet eines stellenweisen Garten- und Obstbaues, auch der sporadischen Kultur von Handelsgewächsen, wo sie hingehören.

## § 295.

Unter den gewöhnlichen ländlichen Verhältnissen hat die anerkannte Nothwendigkeit der thierischen Düngung für den Gewächsbau allen Zeiten und allen Nationen gelehrt, daß Ackerbau und Viehzucht nothwendig in der genauesten Verbindung stehen müssen, wenn aus beiden der möglichste Vortheil herauskommen soll. Hierüber herrscht nur eine Stimme und Meinung. Aber über die Art dieser Verbindung, über das Verhältniß beider gegen einander, und über die Bestimmung des dem einen oder dem andern zu widmenden Grundes und Bodens, sind die Meinungen getheilt, und sehr abweichend über die Einrichtungen, die man zur Erreichung seines Zweckes, des möglich höchsten Ertrages aus beiden zusammengenommen, zu wählen habe.

## § 296.

So wie man die Lehre von der Landwirthschaft mehr wissenschaftlich zu behandeln anfing, es jedoch noch an einem richtigen Ueberblick aller Verhältnisse fehlte, sind daher auch die Meinungen über die vortheilhafteste Art des Feldsystems nicht bloß immer mehr getheilt worden, — denn dies war natürlich, da die Verschiedenheit der Lage für Jeden ein anderes Ackersystem vortheilhafter und rathsamer machen konnte, — sondern man hat sich über den Vorzug des einen vor dem andern im Allgemeinen mit dem Eifer gestritten, der manchmal dem religiösen Sekteneifer gleich kam. Dieser Streit ward um so verwickelter, da die Meisten die Verschiedenheit der Lage und Verhältnisse nicht beachteten, und die Gründe verkannten, worauf ein jedes Wirthschaftssystem — soll es diesen Namen verdienen — eigentlich beruht.

Die bisher angegebenen Data, Verhältnisse und Berechnungen werden uns in den Stand setzen, die Hauptarten dieser Ackersysteme nicht nur, sondern auch ihre mannigfaltigen Modifikationen gründlich beurtheilen, und auch bestimmen zu können, auf welchem Areal und unter welchen Ortsverhältnissen ein jedes von ihnen unter jeder Modifikation das angemessenste sei, und den jedesmaligen Zweck des höchsten reinen Ertrages erreichen müsse.

## § 297.

### Allgemeine Eintheilung derselben in Felder- und in Wechselwirthschaft.

Diese Ackersysteme theilen sich in zwei Hauptklassen. Die eine hat den ersten Theil ihres Landes ausschließlich zum Fruchtbau oder zu solchen vegetabilischen Produktionen, die unmittbar zur Nahrung und andern Bedürfnissen der Menschen verwandt werden, bestimmt, einen zweiten Theil aber der Erhaltung des Viehes gewidmet. Sie hat besonderes Ackerland und besonderes Grasland zu Wiesen und Weiden. Die andere Hauptklasse wechselt mit demselben Grund und Boden zwischen beiden Bestimmungen und mannigfaltig verschiedenen Verhältnissen, der Quantität und der Zeit nach, worin das Feld der einen oder der andern gewidmet ist.

Jene begreifen wir unter dem allgemeinen Namen der Felderwirthschaft,

diese unter dem der Wechselwirthschaft. Ihre mannigfaltigen Unterabtheilungen und Abweichungen von ihrem originalen Zustande werden wir in der Folge angeben.

Jedoch finden auch unter diesen Systemen Verschmelzungen statt, indem das Feldersystem neuerlich angefangen hat, einen Theil seines Ackers dem Futterbau zu widmen.

---

## Das Feldersystem.

### § 298.

Dieses System hat also seinen Acker ausschließlich dem Fruchtbau — worunter wir in der Folge immer den Anbau der den menschlichen Bedürfnissen hauptsächlich bestimmten, folglich verkäuflichen Früchte verstehen — gewidmet. Es muß deshalb zur Ernährung seines Viehes andere Ländereien, Weiden, Wiesen oder künstlichen Futterbau auf besonders dazu bestimmtem Lande haben. Wenn es diese genugsam besitzt, so viel nämlich zur vortheilhaftesten Haltung desjenigen Viehes, welches den Acker gehörig ausdüngen kann, erforderlich sind, und selbige auf andere Weise nicht vortheilhafter in Rücksicht auf das Ganze benutzen kann, so erfüllt dieses System allerdings seinen Zweck: den möglich höchsten reinen Ertrag zu gewähren, und ist folglich untadelhaft. Es giebt solche Fälle; aber sie sind seltener, und bei weitem minder allgemein, als dieses System selbst es ist, und als es manchen Vertheidigern desselben scheint.

### § 299.

#### Verschiedene Länge des Umlaufs.

Nach den Jahren des Umlaufs oder nach dem Jahre, wo die Brache und zwar der Regel nach mit Düngung wieder eintritt, erhält solches den Namen des Dreifelder=, Vierfelder=, Fünffeldersystems. Es giebt auch sechs= und neunfeldrige Systeme dieser Art, die man aber, wie wir nachher sehen werden, als zusammengesetzte Dreifeldersysteme betrachtet. Das bei weitem häufigste und allgemeinste ist das Dreifeldersystem. Wir werden daher dieses zuvörderst in seiner ursprünglchen Reinheit, und dann in den mancherlei Zusätzen und Ausbesserungen, die man ihm gegeben hat, betrachten, und zuletzt von den übrigen reden.

### § 300.

#### Das Dreifeldersystem.

Das Dreifeldersystem, so wie es wahrscheinlich seit der Römer Zeiten, fast durch ganz Europa — Italien gerade ausgenommen, wo es erst seit dem 14ten Jahrhundert von den Barberini's eingeführt zu sein scheint, und deshalb den Namen des Barberinischen erhielt — sich verbreitet, hält 1) reine den Sommer hindurch gepflügte Brache; 2) bauet es Wintergetreide, 3) Sommergetreide. Die Brache soll jedesmal gedüngt werden, und dies ist in vormaligen Zeiten, wo das Verhältniß des Weide= und Wiesenlandes zum Ackerlande ungleich größer war, als es gegenwärtig ist, wirklich geschehen. Jetzt aber ist dies nur in wenigen fruchtbaren oder wiesenreichen Gegenden der Fall, und vielleicht da, wo man es durch künstlichen Futterbau und Stallfütterung mit diesem Systeme verwebt, erzwingen kann. Gewöhnlich wird jetzt die Brache nur ein um's andere Mal, der Acker also alle 6 Jahre gedüngt, häufig aber geschieht es auch nur um's 9te Jahr; das erste nennen wir die reiche, das zweite die vermögende, das dritte die arme Dreifelderwirthschaft. Nicht selten ist es aber durch Vermehrung des Ackerlandes mit dem umgebrochenen Graslande durch immer

schwächere Düngung, die aus der verminderten Stroherntе und geschmälerter Weide entstand, dahin gekommen, daß auch nicht dieser neunte Theil gehörig ausgedüngt werden kann, und man hat sich deshalb genöthigt gesehen, einen Theil des Ackers ganz ungedüngt, oder doch nur schwach mit Horden belegt zu lassen, um dem übrigen von Natur besseren, oder dem Hofe näher gelegenen Theile den nothwendigen Dünger geben zu können. Dieser vernachlässigte Theil ist unter dem Namen der Außenfelder, oder, weil man ihn nur alle 3, 6 oder 9 Jahre ein einziges Mal mit Roggen bestellen kann, des drei-, sechs- oder neunjährigen Roggenlandes bekannt. Wo der Boden seiner natürlichen Beschaffenheit nach aus fruchtbarem Lehm besteht, der sich bei gehöriger Kultur als Weizenacker qualifiziren würde, bauet man auf diesem Lande auch Dinkel oder Einkorn, und es wird daselbst Dinkelland genannt.

## § 301.

### Düngerbedarf desselben.

Wenn der reiche Dreifelder-Acker in der Winterung und Sommerung auf den Morgen 10 Scheffel Ertrag, und an Stroh von ersterer circa 2000 Pfund, von letzterer 1000 Pfund geben kann, so erfolgen hieraus, nach den § 281 angegebenen Grundsätzen, 6900 Pfund Dünger, oder $3^1/_2$ Fuder, deren 5 auf einem Morgen bei dreijähriger Düngung mindestens nöthig sind. Es fehlen also noch $1^1/_2$ Fuder oder 3100 Pfund. Diese müssen aus dem Heu erfolgen. Es sind also noch 1347 Pfund Heu oder der Ertrag von einem Morgen mittlerer Wiesen nöthig. Eine jede Wirthschaft, welche in dieser Kraft einmal steht, und auf 3 Morgen Ackerland einen Morgen Wiese hat, dabei dann aber auch hinlängliche Weide, um ihr Vieh im Sommer nutzbar erhalten zu können, kann also bei dieser Wirthschaft im besten Stande bleiben, und da zu jenem Dünger noch der nächtliche Dünger des Weideviehes, besonders der Schafe, kommt, wozu das Weideland das Material giebt, ihren Acker immer in zunehmender Kraft erhalten, und die besten Früchte bei guter Bestellung bauen. Auch findet dasselbe statt bei solchen Wirthschaften, die auswärtige Zuflüsse haben, Zehntstroh konsumiren, und es durch aufgestalltes Mastvieh bei den Trebern des Bieres und Branntweines in Dünger verwandeln. Sie bauen oft ausgezeichnete Früchte, die dann von Manchen als Beweis von der Vorzüglichkeit dieses Systemes im Allgemeinen angenommen werden.

Bei der sechsjährigen Düngung, wo der Ertrag der Winterung und Sommerung auf gutem Mittelboden nach der gedüngten Brache zu 7 Scheffeln, nach der ungedüngten zu $4^1/_2$ Scheffel angenommen werden kann, wo folglich in 6 Jahren aus $11^1/_2$ Scheffel Winterungs- und eben so viel Sommerungs-Gewinn, circa 2480 Pfund Winterstroh und 1150 Pfund Sommerstroh, überhaupt 3630 Pfund und hieraus 8349 Pfund Mist oder $4^1/_3$ Fuder erfolgen, und wenigstens 5 Fuder aufgeführt werden müssen, fehlen noch 1651 Pfund, die 718 Pfund Heu erfordern. Diese Wirthschaft kann sich also im Stande erhalten und ihren mäßigen Ertrag geben, wenn sie auf 6 Morgen Ackerland $^2/_3$ Morgen Wiesen und dabei zureichende Weide hat, und sich, falls sie jene Nebenhilfen besitzt, auch durch den Weidedünger, besonders der Schafe, ziemlich in ihrer natürlichen Kraft erhalten, und die Erschöpfung abwenden, der sie sonst (vergl. §§ 258—265) unterliegt.

Die Dürftigkeit derjenigen Wirthschaften, die in neunjährigem Dünger stehen, ist allgemein bekannt und erhellt aus den Resultaten, die der § 262 giebt.

## § 302.

### Weidebedarf.

Die gemachte Voraussetzung, daß es diesen Wirthschaften nicht an hinlänglicher Weide fehle, trifft man aber nur selten in der Wirklichkeit an. Soll eine Dreifelderwirthschaft das zur Umwandlung des Strohes und Heues in Mist er-

forderliche Vieh halten, so ist auf jeden zu bedüngenden Morgen ein Stück Großvieh nöthig. Das auf dem Stalle in der Regel gefütterte Zugvieh geht davon ab, für das übrige aber müssen auf den Kopf, nach Beschaffenheit des Grundes, drei bis fünf Morgen Auen-Weide, in Holzungen aber, je nachdem sie bewachsen sind, 10 bis 15 Morgen gerechnet werden, wenn anders dieses Vieh seine Nutzung nicht größtentheils versagen soll. Und da dieses nur ein höchst seltener Fall ist, so findet man fast allgemein, daß das Rindvieh höchst geringen Ertrag in diesen Wirthschaften gewährt, und mehrentheils kaum den Bedarf der eigentlichen Wirthschaft giebt, wenn es gleich sorgfältig behandelt wird, und im Winter genugsame Futterung hat. Die Viehnutzung beschränkt sich daher fast nur auf die Schafe, denen aber auch diese Wirthschaften selten eine so zureichende und gesunde Weide gewähren können, daß sie den möglichst vollkommenen Ertrag geben. Mehrentheils muß um ihretwillen das Brachfeld bis nach der Mitte des Sommers unumgebrochen liegen bleiben, was gegen die eigentlichen Bedingungen dieses Systemes streitet, und auf gutem lehmigen Boden den sonst zu erwartenden Körner- und Strohertrag beträchtlich herabsetzt.

## § 303.

Um die Zweckmäßigkeit einer Dreifelderwirthschaft, die sich in Kraft erhalten kann, — denn ohne das fällt ihre Unzweckmäßigkeit in die Augen — in einem gegebenen Falle zu beurtheilen, muß man daher zuvörderst untersuchen, ob jene erforderlichen Verhältnisse zwischen Acker- und Grasland vorhanden sind; dann aber auch, ob letzteres durch wechselnden Aufbruch nicht weit höher zu benutzen, um dadurch alle Verhältnisse noch mehr zu berichtigen; das Ganze aber, wo nicht durch höheren Fruchtbau, doch, ohne diesen im Ertrage zu schmälern, durch stärkere Viehnutzung zu einem noch höhern Ertrage zu bringen sei.

In Ländern, wo ein Ueberfluß von wildem aber reichem Weidelande und dabei zureichender Acker, um dem Volke seinen Bedarf an Getreide zu geben, vorhanden, Ausfuhr aber schwierig und unbelohnend ist, wie z. B. in den meisten Gegenden von Ungarn, ist vielleicht kein Wirthschaftssystem im Allgemeinen angemessener, als dieses. Je höher aber die Bodenkultur steigt, und je mehreres Land der wilden Natur entrissen und dem Pfluge unterworfen wird, je höher Bevölkerung, Bedarf und Absatz steigt, um desto weniger bleibt es, einzelne Lokalitäten ausgenommen, passend: weil es ihm entweder an dem nöthigen Weidelande schon mangelt, oder dieses doch vortheilhafter benutzt, und das Vieh besser und wohlfeiler ernährt werden kann.

## § 304.

Dieses Ackersystem hat das Uebele vor andern, daß es, einmal im Sinken, immer tiefer in seinen Verhältnissen herabsinkt, und das Gleichgewicht sich nicht durch Zulegen in die leichte Schale, sondern nur durch Erleichtern der schweren Schale herstellen läßt. Es hat in sich selbst keine Hilfsmittel. Da es seinen Dünger größtentheils aus dem Strohe zieht, die Gewinnung desselben unmittelbar mit verminderter Düngung sich verringert, und weniger gewonnenes Stroh wieder weniger Dünger giebt, so fällt es immer tiefer, wenn es einmal im Fallen ist. Es ist daher mit diesem Systeme in manchen und gerade in denjenigen Gegenden, wo man den Getreidebau mit äußerster Anstrengung betrieb, der Acker so tief heruntergekommen, daß es in Jahren, wo die Ernte unter den mittelmäßigen ausfiel, sogleich an Getreide fehlte und auswärtige Zufuhr nöthig ward.

## § 305.

### Die Brache.

Man hat es bei diesem Systeme längst als einen großen Fehler anerkannt, daß ein so großer, wie der dritte Theil des Ackers, fast gänzlich unbenutzt bleiben

solle, und doch so vielen Aufwand von Arbeit erfordere, vorzüglich da, wo er seiner Natur nach am fruchtbarsten ist. Man hat daher schon lange gefragt, ob die Brache so ganz unentbehrlich sei, und ob man diese, wenn gleich mit einigem Abschlag in den andern Feldern, nicht dennoch vortheilhafter bestellen könne. Man berief sich auf den Gartenboden, der jährlich trägt, und auch auf die Wirthschaft emsiger ackerbauender Stadtbürger, die ihr Feld jährlich benutzten, und es dennoch im guten Kulturzustande erhielten. Auch wußte man dasselbe von der Wirthschaft der Brabanter und der in der Pfalz und andern Gegenden sich verbreitenden Mennoniten. Allein Andere zeigten dagegen, daß ein beständiger Getreidebau dennoch nicht gehe, und daß dieses Getreide, wenn auch nicht an Stroh, doch an Körnern dabei so zurückschlage, daß bald in drei Jahren nicht mehr als in zweien erbauet, in der Folge aber der Acker ganz verwildert und unfruchtbar werde, so daß man dergleichen Stadtacker, um ihn wieder in Stand zu setzen, eine Reihe von Jahren ruhen lassen, und dann durch sorgfältige Brachbearbeitung zum Getreidebau wieder vorbereiten müsse. Eine Bemerkung, die wir schon in den ältesten landwirthschaftlichen Schriftstellern und in den verschiedenen Stadt-Chroniken aufbewahrt finden.

### Besommerte Brache.

Andere Arten von Früchten fing man indessen an mit besserem Erfolg in einem Theile der Brache zu bauen. Raps und Rübsen, Leindotter, Mohn, Waid und Wau, Hanf, Lein, Tabak und manche andere Handels- und Gewürzpflanzen, auch verschiedene Gartengemüse zur menschlichen Nahrung kamen allmählich in das Brachfeld. Allein man bemerkte auch hiernach einen beträchtlichen Abschlach in der Winterung, wenn man nicht durch stärkere Düngung und eine sorgfältige Behandlung dieser Gewächse während ihrer Vegetation das Uebel wieder verbesserte. Auch fehlte die Zeit zur Vorbereitung und frühern Bestellung des Wintergetreides, was doch nun einmal nach der Brache folgen mußte; weswegen gute Wirthe diesen Anbau auf den nothwendigen Bedarf beschränken. Am besten befand man sich bei den Hülsenfrüchten, Erbsen, Bohnen, Linsen und Wicken, wenn man sie, statt wie vormals im Sommerfelde, nun im Brachfelde ansäete. Deshalb verbreitete sich diese Methode immer mehr, und ward in manchen Gegenden zur Regel, so daß man daselbst diese Früchte ausschließlich mit dem Namen der **Brachfrüchte** belegt.

Diese Hülsenfrüchte haben allerdings die Eigenschaft, dem nachtheiligen Einflusse der Getreidearten auf den Boden gewissermaßen entgegen zu wirken, indem sie die Bindung und Verschlossenheit, die diese ihm zuziehen, durch das tiefere Eindringen ihrer stärkern rohrigen Wurzeln verbessern, durch ihren bebrütenden Schatten eine Gährung oder eine Wechselwirkung des Bodens mit der unter ihnen gleichsam ruhenden Luftschicht bewirken, das Unkraut zum Theil unterdrücken, und zu ihrer Nahrung eine andere quantitative Verbindung der Urstoffe zu fordern scheinen. Indessen ersetzen sie die Wirkung der Brache nie völlig, und einiger Abschlag des Getreides ist unter übrigens gleichen Umständen immer bemerklich. Auch weiß man, daß sie bei gewöhnlicher Kultur selbst nicht gerathen, wenn sie zu oft auf denselben Platz kommen; ihr Mißrathen aber zieht immer eine beträchtliche Verschlechterung des Ackers und Zurückschlagen der folgenden Getreideernten nach sich, bis eine neue Brache das Uebel wieder hebt.

Um das Gerathen derselben zu sichern, hat man zu ihrem nur auf einen Theil der Brache eingeschränkten Anbau gewöhnlich das beste Land gewählt, und pflegt dieses, um den Getreideabschlag danach zu verhüten, stärker zu düngen, einen Theil des Düngers vielleicht vor ihrer Einsaat, einen andern Theil nach ihrer Aberntung aufzufahren oder die Horden darauf zu legen. Hierbei kommt dann aber ein anderer Theil des Feldes im Dünger zu kurz, und es erklärt sich, was man in vielen Wirthschaftsarchiven sehr auffallend dokumentirt findet, daß

der Totalertrag des Getreides seit Einführung des Erbsenbaues in der Brache abgenommen, und immer in dem Verhältnisse stärker abgenommen habe, als man den Bau der Erbsen in der Brache vermehrte. Daher giebt es noch immer viele erfahrne Dreifelderwirthe, welche diese und ähnliche Früchte durchaus nicht in die Brache säen, sondern sie, soviel es ihnen rathsam scheint, in das Sommerfeld bringen, und selbst ihre Nachbarn, die in Ansehung der vortheilhaftern Benutzung anderer Meinung sind, müssen eingestehen, daß die Getreide-Ernten jener reinen Dreifelderwirthe die ihrigen beträchtlich überwiegen.

Sonst hat der Hülsenfruchtbau in der Brache offenbar den Vortheil, daß durch das nahrhaftere Stroh derselben nicht nur das Vieh, besonders die Schafe, besser ernährt, sondern auch eine größere Düngerquantität gewonnen wird.

## § 306.

## Der Klee an der Stelle der Brache.

Allein es schien eine große Revolution im Gebiete der Landwirthschaft vorzugehen, ohne die alte Form des Dreifeldersystems zu verletzen, als man den vorher fast nur in besonderen Koppeln gebauten Klee unter die Sommerung zu säen und im Brachjahre zu benutzen lehrte. Dieser Klee, zeigte man, erschöpfe den Acker keinesweges, bereichere ihn vielmehr durch seine Wurzeln und seine zum drittenmale austreibenden saftreichen Blätter, und befördere überdem eine besondere Anziehung der nahrhaften Theile aus der Atmosphäre. Er erhalte den Boden so locker und so rein, daß ein einfurchiger Umbruch seiner Stoppel eine der Brache gleiche, oder sie noch übertreffende Aufnahme dem Wintergetreide gewähre. Das reichliche und nahrhafte, nun von der Brache zu gewinnende Futter werde durch die Sommerstallfütterung und Ueberfluß von Heu eine um Vieles erhöhte Viehnutzung und wahren Ueberfluß von Düngung gewähren. Wiesen und Weiden würden entbehrlich sein, und jedes andere bis dahin gerühmte Fütterungsmittel. Der Klee sei Eins und Alles, und auf ihn und die Abschaffung der Trift und Brache beruhe das Glück der Welt.

Man versprach wirklich nicht zu viel, wenn es möglich gewesen wäre, den Klee in dieser Rotation nach zwei Getreideernten um's dritte Jahr immer zu bauen, und einen guten dichten Kleewuchs zu erhalten. Allein es zeigte sich bald, daß dieses nicht anging, daß der Klee selbst auf dem ihm zuträglichsten Acker bei einer so häufigen Wiederkunft, und ohne daß der Boden sorgfältiger und tiefer bearbeitet würde, bald gänzlich mißrathe, sodann allen Unkräutern Platz mache, den Boden nachtheilig binde, und einen großen Mißwachs im Getreide zur Folge habe. Selbst der eifrige Apostel dieser Lehre, der höchst verdienstvolle Schubart, deshalb mit dem Namen eines Edlen von Kleefeld belegt, zog sich in seiner Meinung und Lehre bald zurück, beschränkte diesen Kleebau erst auf den sechsten, dann auf den neunten Theil des Feldes, und empfahl zuletzt auch Runkeln, Kohlrüben und Kartoffeln zur Viehfütterung in einem Theile der Brache zu bauen, in einen andern Theil aber Erbsen zu säen. Sein Name wird in der deutschen Geschichte des vorigen Jahrhunderts unauslöschlich unter der Zahl der Wohlthäter der Menschheit stehen, wenn er sich gleich, wie jeder Sterbliche, vom Irrthume nicht frei erhielt.

Er drang mit regem Eifer auf die Abschaffung der Brache und der Hut- und Triftgerechtigkeit auf dem Acker, und seine Wünsche sind erst jetzt, nach langem Schwanken der Regierungen, durch den König Maximilian Joseph von Baiern und einige andere deutsche Fürsten, die als erleuchtete Väter ihres Volks das Wohl desselben über das Ansehen herkömmlicher erschlichener Rechte schätzen, ausgeführt worden.

## § 307.
## Streit über die Entbehrlichkeit der reinen Brache.

Durch jenes Schubartsche System ward nun der längst geführte Streit über die Nothwendigkeit und Entbehrlichkeit der Brache auf's Lebhafteste erneuert, und diese Frage schien einen langen Zeitraum hindurch die wichtigste unter allen, so daß unzählige Ballen Papier verschwendet worden, ohne daß jedoch die Sache zu irgend einem Resultate gekommen wäre.

Da diese Frage sich hauptsächlich auf dieses System bezieht, so wählen wir diese Gelegenheit, um sie auseinanderzusetzen.

## § 308.
## Was unter Brache zu verstehen sei.

Sie ist hauptsächlich dadurch verdunkelt worden, daß man keinen bestimmten Begriff mit dem Worte verband. Das Wort kommt ohne Zweifel von brechen her, und Brache hieß derjenige Zustand des Landes, worin das Land einen ganzen Sommer, oder noch besser ein ganzes Jahr hindurch, durch häufiges Umackern gebrochen und zertrümmert wurde, um es zu den künftigen Saaten auf das vollkommenste vorzubereiten: eine Operation, die schon von den römischen Schriftstellern über den Ackerbau ausführlich gelehrt, unter gewissen Bedingungen als nothwendig empfohlen wurde, so daß sie auch für jede besondere Furche einen besondern Ausdruck hatten; die erste fringere, die zweite vertere, die dritte infringere, die vierte revertere, die fünfte refringere, und die sechste oder Saatfurche lirare nannten, eben so wie wir solche auch mit verschiedenen Ausdrücken bezeichnen. Man hat das Wort aber auch in einem ganz andern Sinne genommen. Weil man nämlich den Acker fehlerhaft und gegen die Bestimmung des Brachjahres aus Nachlässigkeit oder wegen Mangel an Weide bis in den Junius, welcher daher Brachmonat heißt, oft aber noch fehlerhafter bis in den August hinein ungerührt liegen ließ, und ihn dennoch Brachacker nannte, so hat man allmählich auch einen falschen Sinn untergeschoben, und ruhendes, zur Weide liegendes Land Brache genannt; wodurch dann bei diesem Streite über die Brache ein widersinniges Mißverständniß sich eingeschlichen hat.

Es muß das Wort also nothwendig in seinem wahren, eigenthümlichen und ursprünglichen Sinne genommen werden, und brachen heißt, den Acker, ohne ihm im Brachjahre eine Ernte abzunehmen, durch wiederholtes Pflügen im Sommer zur künftigen Saat vorbereiten, und nur vom Umbruch der ersten Furche an kann ein Acker Brache genannt werden. Bis dahin heißt er ruhender Acker, und wenn er zur Benutzung des Graswuchses so liegt, — dreisch oder dreesch (ein ursprünglich Mecklenburgischer, aber passender Ausdruck, den wir statt mehrerer andern, welche man dafür hat, beibehalten).

Die römischen Ausdrücke, deren sich Thaer hier bedient, sind zum Theil nur in der poetischen Sprache des Virgil und Horaz im Gebrauch. Die erste Furche wird technisch mit proscindere bezeichnet, die zweite mit iterare und die dritte mit tertiare. Statt des iterare wird von Varro meistens offringere gebraucht, und statt des tertiare, des Saatpflügens, auch lirare. Mehr als drei Furchen finde ich nirgends in einer römischen Brachbestellung angegeben. Das lirare geschah mit Hinzufügung noch eines besonderen Brettchens am Pfluge, tabula aratro adnexa. — Die eigentliche Sommerbrache, oder vielmehr das im Frühjahr schon umgebrochene und zur Brache bestimmte Feld hieß vervactum. Es gab eine besondere Gottheit der Vervactor, welchem dazu geopfert wurde. Der Ausdruck novale bezieht sich nur auf Ländereien, welche in einer Weise bewirthschaftet werden, daß sie abwechselnd bestellt werden, und zur Brache liegen, ager qui intermittitur a novando novale.

Daß auch Justus von Liebig den Begriff der Ruhe des Bodens von dem der Brache, des Brechens nicht genügend unterschieden, hat ihn zu mancherlei unrichtigen Argumentationen veranlaßt. Während Mulder auf das Umwenden der Erdscholle einen hohen Werth

legt, weil dadurch die Prozesse der Zersetzung innerhalb der Scholle nun in umgekehrter Richtung vor sich gehen, ignorirt Liebig das Wenden des Bodens vollständig, und wirft es mit dem Pulverisiren desselben im Allgemeinen zusammen; und doch kann der vorzüglichste Tennantsche oder Colemansche Grubber nicht den gewöhnlichen Pflug völlig ersetzen!

Schon im Mittelalter ward brach mit öde, unbebaut, gleichgestellt; gleicherzeit aber finden wir auch das Wort driesch dafür. Verbot die Weinberge driesch liegen zu lassen. Althochdeutsch brâchôn, prahon für Brache; meistens aber brâchvëlt, Luther schreibt brochen. — driesch, niederdeutsch dreesch, neufriesisch traask, westerwäldisch dreisch, treis wird stets für in Grase liegendes Land genommen.

## § 309.

### Nutzen der Brachbearbeitung.

Der Nutzen dieser Brachbearbeitung ist unverkennbar, und um so größer, je bindender und lehmiger der Boden ist.

Durch das einfache Pflügen im Frühjahr oder Herbste wird der Acker zwar umgewandt und gerührt, aber nicht so gepulvert, daß die sämmtlichen zusammengeballten Erdklöße zum Zerfallen in lockere Erde gebracht würden. Die zusammengeballte Erde verhärtet sich vielmehr, wenn sie unzertrümmert wieder untergebracht wird, zu harten Klumpen, und es trägt selbst das feste Anstreichen des Pfluges, besonders bei nasser Witterung, dazu bei, die Erde zu verballen, und hauptsächlich, wenn die feucht gepflügte Furche einer stärkeren Sonnenhitze ausgesetzt wird, die ihr dann eine ziegelartige Beschaffenheit giebt. Diese verballte Erde ist unfruchtbar, indem die meisten feinfaserigen Pflanzen mit ihren Wurzeln nicht hineindringen können, sondern sie umgehen müssen, und es bleibt also die darin enthaltene Fruchtbarkeit verschlossen. Es ist gleich, ob geballte Erde oder Steine den Haupttheil des Bodens ausmachen. Um die Zertrümmerung dieser Erdklöße zu bewirken, gab es kein anderes Mittel, als eine gehörige Brachbearbeitung, ein ganzes Jahr hindurch fortgesetzt, wodurch sie sämmtlich an die Oberfläche gebracht und der atmosphärischen Feuchtigkeit ausgesetzt, im Zustande ihrer Mürbheit durch die Egge und andere Instrumente zertrümmert wurden. Wenn dies vom Herbste an bis zur künftigen Winterungssaat mit Auswahl des gerechten Feuchtigkeitszustandes geschieht, so wird die Ackererde in ein gleichmäßiges, lockeres Pulver verwandelt, und alle darin vorhandenen fruchtbaren Theile werden zur Wirkung gebracht, weswegen schon allein ein erschöpft scheinender Acker durch eine gehörige Brache ohne neue Düngung zuweilen zu einer unerwarteten neuen Fruchtbarkeit gebracht werden kann.

Die zweite Wohlthat der Brache für den Acker besteht in der Zerstörung des Wurzel- und Samenunkrauts. Durch die häufige Losreißung und Herumwälzung der Wurzeln, ihre Luftaussetzung, zumal bei heißem Sonnenscheine, werden sie endlich getödtet und gehen in eine fruchtbare Fäulniß über. Die Samen kommen an die Oberfläche, werden aus den Erdklößen, worin sie oft in unglaublicher Menge vorhanden sind, entbunden, in eine zum Keimen günstige Lage gebracht, und dann in ihrem jungen Zustande durch Pflug und Egge zerstört, da dann auch diese jungen Kräuter zur Vermehrung der Fruchtbarkeit durch ihre Verwesung beitragen. Der Brachacker wird also von dem unter dem Getreide sich so unglaublich vermehrenden Unkraute befreit, unter der Bedingung, daß die Brache früh und fleißig genug bearbeitet sei, und die Reinheit des Ackers hängt von der mehreren oder minderen Vollkommenheit dieser Operationen ab.

Es ist drittens durch die allgemeine empirische Erfahrung längst bekannt, durch die neuere Naturlehre aber in ein helles Licht gestellt worden, daß auch die reichste Ackererde der Einwirkung der Atmosphäre ausgesetzt werden müsse, wenn sie fruchtbar werden und bleiben soll, und daß sie daraus Stoffe aufnehme, welche erst durch ihre Verbindung mit derselben zuträgliche Pflanzennahrung erzeugen. Die gebundene Borke der Oberfläche so wenig wie die geballten Erdklöße sind

fähig, diese Stoffe aufzunehmen. Die atmosphärische Luft kann nur in die lockere Erde eindringen, und sich mit jedem Partikel derselben in Berührung und Wechselwirkung setzen. Die Einsaugung der luftförmigen Stoffe geschieht nur bei höherer Temperatur, und scheint bei der ersten Wärme des Frühjahrs am stärksten zu sein. Nur ein Boden, der in gelockerter und oft veränderter Oberfläche der Atmosphäre und dem Lichte ausgesetzt ist, genießt dieser Wohlthat, und die Brache macht ihn dazu am meisten fähig.

Endlich wird durch die Brache die vollkommenste und innigste Mengung der Bestandtheile des Bodens und des hineingebrachten Düngers bewirkt. Soll letzterer seine vollkommene Wirksamkeit äußern, so muß er jedes Erdpartikelchen berühren und beschwängern, wie es denn auch jedem Ackerbauer bekannt ist, daß klumpig im Acker liegender Mist von weniger Wirksamkeit sei. Diese Mengung aber kann nicht vollständiger als durch eine Brache befördert werden, die nach Aufbringung des Mistes noch mehrere Umwendungen und Rührungen erhält.

Dazu kommt noch, daß eine Brache die Ausführbarkeit der nöthigen Ackergeschäfte mit möglich mindesten Kräften verstattet, indem die Vorbereitung des Landes und die Ausfuhr des Düngers nun zu einer Zeit geschehen kann, wo ein Stillstand der übrigen Ackergeschäfte eintritt; weshalb man in großen Wirthschaften ohne überflüssiges Gespann das Winterfeld nur dann zur Saat früh genug im Stande haben zu können glaubt, wenn es durch die Brache vorbereitet worden, sonst aber immer die so nachtheilige Verspätung derselben besorgt.

## § 310.

### Wie die Brache nur entbehrlich werden könne.

Ungeachtet die Brache also durch die Aufopferung einer jährigen Benutzung eines großen Theils des Bodens, zumal des guten, und durch die viele Bearbeitung sehr kostspielig wird, so kann dennoch eine Wirthschaft, die so häufig nach einander Getreide baut, bei der gewöhnlichen und in den meisten Fällen nur möglichen Kultur, jener Vortheile wegen, ihrer nicht entbehren. Selbst bei der starken Düngung, welche die Felder in städtischen Fluren zuweilen erhalten, hat die Unterlassung derselben allgemein den Erfolg gezeigt, daß das Getreide, des üppigen Anscheins im Frühjahr ungeachtet, dennoch an Körnern höchst geringe lohnte, auch endlich das Unkraut so überhand nahm, und der Boden eine so nachtheilige Beschaffenheit bekam, daß man zur Haltung der Brache genöthigt wurde. Da aber auch diese in einem Jahre eine eingewurzelte Unart des Ackers nicht zu heben vermögend ist, so hat man sich mehrentheils genöthigt gesehen, solches Land eine Reihe von Jahren dem wilden Graswuchse zu überlassen, und es, was wegen der großen Dungkraft möglich war, zum Heuschlage zu benutzen; worauf es dann erst nach sorgfältiger Bearbeitung zum lohnenden Körnerbau wieder in Stand gesetzt wird. Nur bei einer ungleich sorgfältigeren Bearbeitung, wie sie z. B. die Belgen ihrem Acker geben, indem sie die Erdkrume, nachdem sie wohl durchgearbeitet, nicht bloß mit dem Pfluge, sondern auch mit der Egge, Walze und andern Werkzeugen auf's sorgfältigste gepulvert ist, in hohen schmalen Beeten zusammenhäufen, die Mitte derselben nur besäen, die Kanten aber sorgfältig aufgelockert der atmosphärischen Einwirkung aussetzen, dann aber auch, zwar nicht nach den strengsten Regeln des Fruchtwechsels, aber doch häufig und so oft sie es nützlich finden, andere Gewächsarten bauen, und dann zugleich mit der Hand jede Furche behacken und jäten, — läßt sich die Brache ohne Verwilderung entbehren.

Indessen ist auch eine dreijährige Wiederholung der Brache nicht so nothwendig, wie man vormals annahm, und der Acker kann, unter gewissen Bedingungen, durch die Benutzung derselben mit verschiedenen Gewächsen, welche Futterung und dadurch demselben mehreren Dünger geben, oft im bessern Stande erhalten werden, als durch die immer um's dritte Jahr wiederkehrende Brachbe-

arbeitung. Es gehören dann aber ein vorzüglicher Fleiß und Aufmerksamkeit, mehrere arbeitende Kräfte und eine günstige Witterung dazu, um den Boden, in den Zwischenzeiten zwischen Ernte und Saat, möglichst zu bearbeiten. Diese Gelegenheit giebt besonders die späte Aussaat der vierzeiligen Gerste, die allenfalls eine dreimalige Beackerung im Frühjahre verstattet, außer der bereits im Herbste gegebenen ersten Fahre. In der That ist diese halbe Brache in mehreren Gegenden, wo man die reguläre Brache erst nach der Mitte des Sommers zu bearbeiten anfängt, wirksamer als diese. Deshalb ist diese späte Gerste, welche häufig in der Mitte des Junius erst gesäet wird, solchen Wirthschaften, ihres unsichern Gedeihens ungeachtet, dennoch sehr zu empfehlen. Wenn hierzu nun in dem Jahre, wo vollkommene Brache wirklich gehalten wird, eine recht sorgfältige, mindestens viermalige Beackerung bei warmer trockener Witterung kommt, so kann der Boden in Kraft und Reinheit bleiben, und es können in einem, zuweilen auch zwei folgenden Brachjahren Hülsenfrüchte, Klee und andere sogenannte Brachgewächse gebauet werden.

## § 311.

### Zusammengesetztes Dreifeldersystem.

Daraus ist dann das zusammengesetztere Dreifeldersystem, oder richtiger das sechs-, neun- und zwölffeldrige, welches in manchen Wirthschaften ziemlich regulär befolgt wird, entstanden. Diese Systeme haben folgende Rotationen:

1) Brache. 2) Winterung. 3) Sommerung. 4) Erbsen und Klee. 5) Winterung. 6) Sommerung.

Oder:

1) Brache. 2) Winterung. 3) Sommerung. 4) Klee. 5) Winterung. 6) Sommerung. 7) Erbsen. 8) Winterung. 9) Sommerung.

Oder:

1) Brache. 2) Winterung. 3) Sommerung. 4) Klee. 5) Winterung. 6) Sommerung. 7) Brache. 8) Winterung. 9) Sommerung. 10) Erbsen. 11) Winterung. 12) Sommerung.

Indessen findet man selten, daß aufmerksame und überlegende Wirthe sich genau an diese Rotation binden. Sie richten sich vielmehr in Ansehung der Haltung oder Nichthaltung der Brache nach dem Zustande, worin sie ihren Acker in jedem Jahre antreffen, säen nur Klee, wenn sich der Boden bei der Gersteneinsaat mürbe, zerfallend und rein von Unkraut findet, und Hülsenfrüchte unter derselben Bedingung, wählen zu beiden den reinsten Theil des Feldes aus, und binden sich nicht an eine strenge Folge; nur machen sie es sich zum Gesetz, den Klee nicht früher als im neunten Jahre auf denselben Fleck zu bringen, weil die Erfahrung das Mißrathen desselben bei öfterer Wiederkehr sie gelehrt hat. Und wenn nach geschehener Aussaat der Hülsenfrüchte diese, es sei wegen ungünstiger Witterung, oder weil sie sich dennoch in der Beschaffenheit des Ackers betrogen haben, nicht üppig emporkommen, und mit dichtem Laube das Feld bedecken, benutzen sie solche im grünen Zustande zum Futter, oder pflügen sie unter, und geben dem Acker sodann eine vollständige Brachbearbeitung.

Unter diesen Bedingungen können solche Wirthschaften ihren Acker in gutem Stande erhalten, und sich einträglicher Fruchternten rühmen. Dagegen ist ein Mißwachs bei denen, die mit zu großer Sparsamkeit diese Wirthschaft betreiben wollen, häufiger, als man öffentlich erfährt, oder wird doch auf andere Ursachen geschoben, und deshalb findet man so viele erfahrene Dreifelderwirthe, die zu dem reinen orthodoxen Systeme wieder zurückkehren, oder, gewarnt durch das Beispiel ihrer Nachbarn, solches nie verlassen haben, ja sogar ihre Erbsen und ihren nöthigen Klee im Sommerfelde bauen, und danach reine Brache halten. Den Pächtern machen es vorsichtige Gutsbesitzer, von erfahrnen Landwirthen belehrt, häufig zur Bedingung, die Brache gar nicht, oder nur einen bestimmten Theil

derselben zu besommern, und deshalb wird auch die Brachbenutzung in die Pachtanschläge in der Regel nicht aufgenommen. Viele vorsichtige Wirthe sehen also noch immer die Brache als die Basis eines sichern und nachhaltig einträglichen Feldbaues an.

Einige glückliche Flecke des Erdbodens, wo dieser dem Getreide, Klee und den Hülsenfrüchten, vermöge seiner aus Thon, Kalk und vegetabilisch-animalischer Erde bestehenden Mischung, so angeeignet ist, daß diese Früchte alles Unkraut überwinden, und die etwanigen aufkommenden Pflanzen desselben leicht ausgezogen werden können; wo dieser Boden durch seine innere, vermittelst der Mistdüngung leicht zu erneuernde Gährung von selbst in ein feines Pulver zerfällt, und die deshalb eine alljährige Bestellung ertragen — können hier ihrer Seltenheit wegen nicht in Betracht kommen. Auf sie hat der Fluch nicht gewirkt, der bei Adam's und Eva's Austritt aus dem Paradiese auf den Boden gelegt ward.

## § 312.
## Vertheidigung des Dreifeldersystems.

Ungeachtet das reine Dreifeldersystem den dritten Theil seines Ackers oder doch den größten Theil desselben unbenutzt lassen muß, so hat man es dennoch als das vorzüglichste unter allen, sogar als das einzig mögliche gute Feldsystem häufig vertheidigt, und zwar aus folgenden Gründen:

1) Das Alterthum und die Allgemeinheit dieses Systems beweise dessen Vorzüglichkeit, indem es nicht denkbar sei, daß ein fehlerhaftes System den Beifall aller Nationen und Zeiten erhalten, sich so allgemein verbreiten und fortdauern könne.

2) Kein anderes bekanntes und bisher erdachtes System baue mehr Getreide als dieses. Das Getreide aber mache die Hauptnahrung und das Hauptbedürfniß der Menschen aus, werde deshalb auch am meisten gesucht und am theuersten und gleichmäßigsten bezahlt. Wenn es minder thierische Produkte hervorbringe, so sei dies gerade ein Beweis seiner vorzüglichen Nutzbarkeit, indem ein Acker durch vegetabilische Produktion wenigstens dreimal so viel Nahrung für die Menschen hervorbringe, als durch thierische Produktion. Es sei also gleich wohlthätig für die Menschheit, den Staat und den einzelnen Landwirth.

3) Dieses System vertheile seine Arbeiten am besten. Zwischen der Sommer- und Winteraussaat sei hinlängliche Muße, die Brache zu bearbeiten und die Düngerausfuhr zu beschaffen. Der Acker könne folglich früh genug zur Aufnahme der Winterungssaat, als der vorzüglichsten und einträglichsten, in Ordnung sein. Deshalb erfordere es das wenigste Gespann.

4) Alle Arbeiten seien dabei einfach und kunstlos, können daher mit den gewöhnlichen Arbeitern ohne Unterschied vollführt werden. Auch bedürfe es nur der einfachsten und bekanntesten Werkzeuge.

5) Es beruhe auf der einmal bestehenden Eintheilung und dem Besitzstand der Felder. Alle den Ackerbau betreffende Gesetze, Anordnungen und Observanzen, wohlhergebrachte Gerechtsame und Servitute stehen damit in innigster Verbindung, und das System selbst könne nicht abgeändert werden, ohne diese sämmtlich zu vernichten.

## § 313.
## Widerlegung der zur Vertheidigung desselben angeführten Gründe: Alterthum und Allgemeinheit desselben.

Diese Gründe verlieren aber ihren Anschein bei näherer Erwägung.

Ad 1. Das Alterthum und die allgemeine Verbreitung dieses Systems hat keinen Zweifel. Es stammt von den Römern her, und diese hatten es in ihren entlegenen Provinzen, besonders denen, woher sie den Getreidebedarf hauptsächlich nahmen, eingeführt, ungeachtet in dem nähern Umkreise der großen Stadt und

dem ganzen stark bevölkerten Theile Italiens nur ein gartenähnlicher Feldbau mit zweckmäßiger Wechselung der Früchte herrschte. Die römische Geistlichkeit, welche hauptsächlich neben andern Künsten auch die des Ackerbaues unter den rohen Völkern verbreitete, lehrte sie solches als das zweckmäßigste System kennen. Bei ihnen war noch Ueberfluß des Ackers vorhanden, obwohl der vormalige beliebige Ausbruch des ungetheilten wüsten Landes und das Umherziehen mit den Viehheerden nicht mehr statthaft war.

In Karl's des Großen Capitulare de villis et curtis imperatoris wird die Beobachtung der Dreifelder seinen Beamten bestimmt vorgeschrieben. Kein Wunder also, daß in Zeiten, wo Autorität Alles galt, und der Verstand sich jeder positiven Vorschrift blindlings unterwarf, dieses System sich durch die christliche Welt so allgemein verbreitete, und daß die gesetzlichen Einrichtungen des Eigenthums sowohl als der Feldpolizei sich ganz auf solches bezogen. Daß in nachmaligen finstern und unruhigen Zeiten, wo der Ackerbau allein in den Händen des in Stupidität und Sklaverei versunkenen Bauers, unter der Aufsicht der niedern Klassen der Freigelassenen sich befand, nichts darin abgeändert wurde, ist natürlich. Das Herkommen herrschte lange mit unwiderstehlicher Gewalt über Künste und Wissenschaften, und der leiseste Zweifel gegen seine Vernunftmäßigkeit ward als Ketzerei in jedem Fache betrachtet. Daher ist auch erst in den neuesten Zeiten die Frage über die allgemeine Vernunftmäßigkeit dieses Systems in Anregung gebracht worden, und es waren nur einige kleine Flecke des Erdbodens in den Niederlanden, in Holstein und einigen Grafschaften Englands, wo ein anderes System des Feldbaues sich auf andere Weise früher ausgebildet hatte. Genug, um den Beweis für die Güte des Systems durch sein Alterthum und seine allgemeine Verbreitung unhaltbar zu machen.

Die altrömische Landwirthschaft kennt ein ausgesprochenes Dreifeldersystem in dem spätern deutschen Sinne nicht. Wenn Plinius XVIII. 52 verlangt, daß der schwächere Boden auch im dritten Jahre ruhe: gracilior et in annum tertium cesset, so ist das noch kein Beweis einer Dreifelderwirthschaft, und es dies meines Wissens die einzige Stelle, welche dafür angeführt wird. Weder im Columella noch im Varro, auch nicht in Virgils Georgicon kommen Beziehungen auf ein Dreifeldersystem vor. — Wohl aber scheint eine zweifeldrige Wirthschaft, mit alternirender Brache in einem Jahr, stellenweis üblich gewesen zu sein. Bei einem einigermaßen guten Dungstand, und ein solcher war bei der dichten Bevölkerung Italiens in allen Agrikulturdistrikten, aber wurde diese Wirthschaft unnöthig und wegen der hohen Grundrente auch zu kostbar. — Am häufigsten wurden in Italien schon damals wie jetzt, zwei Früchte in einem Jahre auf demselben Felde gebaut. Getreide und danach Hülsenfrüchte, und dann wieder Wintergetreide eingesät. Ja sogar drei Früchte in einem Jahre waren auf gutem und reichlich gedüngtem Boden nichts seltenes: Wintergetreide, nach Ernte desselben Hülsenfrucht oder Sommerkorn, und danach noch Rüben oder Kohl. Es ist mir durchaus zweifelhaft, ob das Dreifeldersystem aus Italien nach Gallien und von dort nach Germanien gekommen ist. Vielmehr scheint es mir auf den latifundiis in Gallien mit ausgedehntem Kornbau seinen Ursprung gewonnen zu haben.

In dem capitulare Caroli M. de villis et curtis imperialibus findet sich nirgends eine Anordnung über Fruchtfolge und dergleichen, auch nicht über ein Dreifeldersystem. Im § 37 des genannten Capitulare heißt es: „daß sie (die Amtleute) unsre Felder und Kulturen in gutem Stande halten, und unsre Wiesen zur rechten Zeit bewachen," in § 36 „daß sie die Aecker nicht vom Walde überwachsen lassen," in § 32 „daß jeder Amtmann dafür Sorge trage, wie er gutes und bestes Saatgut immer, sei es durch Kauf oder anders woher haben möge". Detaillirter sind die Verordnungen über Viehhaltung, Gartenbau, Fabrikation von Getränken und Leinenwaaren, Lieferungen u. dgl. Der Ackerbau scheint damals schon in einem ganz fast geregelten Gange gewesen zu sein. Vergleiche meinen Aufsatz hierüber in Fühlinge's landw. Zeitung 1878. Nach G. Hanssen „zur Geschichte der Feldsysteme" in der Zeitschrift für Staatswissenschaft 1865, ist die Einbürgerung der Dreifelderwirthschaft in Deutschland schon ein erheblicher Kulturfortschritt gegen die ältesten Zeiten. Er nimmt unbedenklich an, daß das Dreifeldersystem schon lange vor Karl dem Großen in denjenigen Gegenden Deutschlands geherrscht habe, wo die Hausgüter der fränkischen Dynastie, die späteren Reichsdomänen, lagen. Auch Hanssen sucht den Ursprung des Systems in Gallien,

glaubt aber, daß römische Legionen und Provinziale es in Deutschland heimisch gemacht haben. Nach ihm ist eine Urkunde vom 2. Juni 771, Codex lauresharmensis No. 662 die älteste, welche die dreifeldrige Eintheilung des Ackerlandes einer Dorffeldmark andeutet. „Aber wie lange mag damals nicht schon diese Organisation der Feldmark dort bestanden haben, und somit auch die Dreifelderwirthschaft betrieben worden sein." Ich kann hierbei nur aus voller Ueberzeugung dem so verdienten Forscher in der Geschichte des Landbaues beistimmen, wenn er bei dieser Gelegenheit darauf hinweiset, daß diejenigen Dinge, welche in der innern geschichtlichen Entwickelung der Völker unser größestes Interesse erregen, überhaupt nicht verzeichnet waren mit der Absicht, die kommenden Geschlechter darüber zu belehren, sondern daß sie nur gelegentlich aus speziellen praktischen Veranlassungen erwähnt wurden. Der Forscher muß es dann „mühsam deuten". Wird einst die Nachwelt ebenso über unsere landwirthschaftlichen Aufzeichnungen urtheilen? Vielleicht werden dann oft gelegentliche kleine Notizen mehr werth sein als prunkvolle Denkschriften. Nach Hanssens Ansicht wurde mit dem Aufgeben der ursprünglichen Feldgraswirthschaft (Tacitus) die bisher im Wechsel benutzte Fläche der Feldmark in zwei entgegengesetzte Bestandtheile, Ackerland und Weideland zerlegt. Das Ackerland nahm nun die kleinere und dem Dorfe nähere, das Weideland die größere und entferntere Hälfte des früheren Wechsellandes ein. Ein schmaler Strich Weide ward rund um das Dorf zwischen Hausgärten und Ackerland ausgelegt für Zugvieh und Pferde; die Feldbüngung trat ein. Aus den markgenossenschaftlichen Feldmarken wurden „Gewanne" gebildet und aus einer Anzahl zusammenliegender Gewanne „Felder" konstituirt, einander möglichst gleich an Ertragsfähigkeit. Diese Dorffelder bildeten die Grundlage des Wirthschaftssystems, waren also bei der Dreifelderwirthschaft ihrer drei, mit verschiedenen Namen nach Terrain, Himmelsgegenden oder Nachbardörfern. Jede Hufe war gleichmäßig betheiligt an sämmtlichen Gewannen, und sonach war auch eine gleiche Vertheilung des zu jeder einzelnen Hufe gehörigen Ackerlandes durch alle drei Felder nothwendig, wenn die Wirthschaft einen geregelten Gang gehen sollte, „da es sonst dem Hufner in dem einen Jahre z. B. an Brotkorn für den Hausstand, in dem andern an Hafer für die Pferde gefehlt haben würde."

## § 314.

### Uebergewicht seines Kornbaues.

Ad 2. Mit der stärkeren Einsaat, welche dieses System, in Ansehung des eigentlichen Getreides, auf gleicher Fläche des pflugbaren Ackers erlaubt, hat es seine Richtigkeit, und das Dreifeldersystem steht darin nur dem vier- und fünffeldrigen nach. Wenn man aber die Fläche des Graslandes an Wiesen und Weiden, deren es zur Erhaltung seines in Hinsicht des Düngers unentbehrlichen Viehes bedarf, hinzunimmt, und also sein ganzes Areal berechnet, sich dieses, sei es auch nur in Ansehung der Weiden, pflugbar denkt, so kommt es schon mit der möglichen Einsaat anders zu stehen. Nur unter der Voraussetzung, daß dieses Grasland zureichend und nicht zur abwechselnden Kultur brauchbar ist, kann also jene Behauptung zugegeben werden, und unter dieser Bedingung giebt es allerdings Fälle, wo man für die besondere Lokalität dem Systeme den Vorzug einräumen muß.

Allein Aussaat und Ertrag ist etwas sehr Verschiedenes, und nur aus dem Letztern geht, nach Abzug der Einsaat und der sämmtlichen Kosten, der reine Gewinn für den Landwirth und die Nation hervor. Und hierin werden in den bei weitem meisten Fällen andere Systeme ihren Vorzug beweisen. Nehmen wir aber gar auch andere zur Nahrung und zu den Bedürfnissen der Menschen nutzbare vegetabilische Produkte hinzu, die andere Systeme ohne Nachtheil des Getreidebaues weit mehr hervorbringen können, so zeigt sich ihr Vorzug noch auffallender.

Die höhere Viehnutzung anderer Wirthschaftsarten gesteht man zu, legt aber auf solche einen geringen Werth, und hält sie weder für den Landwirth, noch für die Nation von großer Wichtigkeit. So lange in unkultivirten Gegenden ein großer Ueberfluß des wilden Weidelandes vorhanden und der Viehzucht ausschließlich gewidmet war, stand der Viehpreis in niedrigem Verhältnisse gegen den des Getreides. Der Preis des Viehes steigt, sowie Kultur zunimmt und man

das Land vortheilhafter durch den Pflug benutzen lernt, theils weil weniger zur Weide liegen bleibt, theils weil größere Wohlhabenheit sich durch alle Klassen verbreitet, und jede in den Stand kommt, die kraftvollere, obgleich theurere Nahrung zu bezahlen. Dann wird die Nachfrage nach thierischen Produkten so groß, daß man kultivirtes Land und künstlich erzogene Produkte für das Vieh bestimmen kann, und den Acker durch selbiges eben so hoch als durch Getreidebau benutzt, indem man es jetzt von einer weit geringern Fläche zu ernähren weiß. Der Landwirth berechnet, wie viel ihm, außer dem baaren Ertrage seiner Viehfütterung, der Dünger, vermittelst des dadurch vermehrten Getreideertrages, werth sei, und findet sich bewogen, die thierische Produktion noch immer zu vermehren, bis nun durch die vermehrte Erzeugung die Nachfrage so reichlich befriedigt werden kann, daß der Preis der thierischen Produkte wieder fällt, wo dann wiederum mehr auf die Erzeugung des Getreides und anderer verkäuflicher Gewächse verwandt wird, welches nun mit um so größerem Erfolge wird geschehen können, da der Acker durch die vermehrte Viehzucht in größere Kraft gesetzt worden. Dies ist der Gang, den das Schwanken des Verhältnisses zwischen Viehzucht und Ackerbau allgemein genommen hat, und nothwendig nehmen muß, wo nicht gewaltsame Eingriffe den Gang der Natur stören, und er ist gleich nützlich für die Nation in jedem Zustande ihres Reichthums, und für den produzirenden Landwirth. Nur in England schien eine Zeit lang das richtige Verhältniß zwischen Getreidebau und Viehzucht erreicht zu sein, indem der Preis der thierischen Lebensmittel in einem fast zu niedrigen Verhältnisse gegen den des Getreides zu stehen kam. Bei uns ist es noch bei weitem nicht dahin gediehen, und wir können noch die thierische Produktion um sehr Vieles erhöhen, mit derselben aber zugleich den Ertrag unserer Getreidesaaten, ehe wir einen Ueberfluß von jenem erhalten, und von andern Ländern darin unabhängig werden. Ein System, welches dieses thut, ohne erweislich die Produktion anderer Früchte zu vermindern, und den Acker in einen höheren Stand der Fruchtbarkeit versetzt, hat daher unbezweifelte Vorzüge.

## § 315.

## Mindere Arbeit.

Ad 3. In seinem einfachen reinen Zustande kann dieses System seine Arbeiten bequem vollführen, wenn es Kräfte genug für die Saatbestellung und die Ernte hat. Außer diesen Zeiten hat es aber für die zu jenen erforderlichen Kräfte zu wenig zu thun, und kann sie in der Wirthschaft nicht thätig genug beschäftigen, weshalb auch größere und kleinere Wirthschaften auf Nebengeschäfte denken müssen, wenn ihr Gespann seine zureichende Ernährung bezahlen soll. Wird es aber durch stärkere Benutzung der Brache verwickelter gemacht, so müssen seine arbeitenden Kräfte sogleich vermehrt werden, oder es kommt in den geschäftvollen Zeiten mit der Arbeit in Rückstand, und erleidet davon mannigfaltigen Schaden. Der Vorzug, den andere Systeme durch eine gleichmäßigere Beschäftigung des Zugviehes und der Menschen haben, wird Jedem einleuchten, der die Vertheilung der Arbeiten durch jede Jahreszeit bei selbigem ins Auge faßt.

## § 316.

## Einfachheit seiner Handgriffe.

Ad 4. Daß Trägheit und Indolenz durch ein System befördert werden, kann wohl unmöglich demselben zum Ruhme gereichen. So viele Kunstfertigkeit, wie zur Vollführung jeder andern Bestellungsart erforderlich ist, kann auch dem einfältigsten und steifsten Menschen beigebracht werden, wenn man nur selbst den Willen und die Thätigkeit dazu hat. Der Erfolg wird zeigen, daß das Interesse, welches jeder Mensch an den Früchten seiner Arbeit nimmt, besonders wenn sie ihm künstlicher scheint, die Thätigkeit und Aufmerksamkeit vermehre. Ueber die

Werkzeuge haben wir uns schon an einem andern Orte erklärt. Freilich ist diese Kunstfertigkeit und diese Kenntniß der Werkzeuge noch nicht allgemein verbreitet; aber ist es ein Grund, sich der Verbreitung einer anerkannt guten Sache zu widersetzen, weil sie noch nicht verbreitet ist?

## § 317.

### Eingeführte und gesetzliche Einrichtungen.

Ad 5. Jene Einrichtungen erschweren freilich die Vertauschung dieses Systems gegen ein anderes in den meisten Ländern jedem einzelnen Landwirthe sehr, und machen sie ihm oft unmöglich. Es ist deshalb auch dem einsichtsvollsten und thätigsten Landwirthe nicht zu verdenken, wenn er sich den unendlichen, oft damit verbundenen Schwierigkeiten nicht aussetzen oder gar das Unmögliche nicht unternehmen will, und ich habe oft erklärt, daß man ein vortrefflicher Landwirth sein und dennoch bei diesen Systemen bleiben könne, vielleicht gar Unverstand verriethe, wenn man bei der jetzigen Lage der Dinge zu einem andern übergehen wollte. Wenn aber von allgemeiner Nutzbarkeit und Vorzuge die Rede ist, so kommen nur die Gesetze der Natur, nicht die der Menschen in Betracht, indem sich diese vernunftmäßig jenen unterwerfen, und in Uebereinstimmung damit setzen müssen. Dies kann und wird geschehen allenthalben, wo klare Begriffe über Staats- und Landwirthschaft in die Kabinette der Gesetzgebung eindringen. Es ist ein tödtender Zirkelschluß, wenn man sagt: bei der jetzigen Einrichtung ist ein verbessertes Wirthschaftssystem nicht vortheilhaft, und weil das System nicht vortheilhaft ist, so verlohnt sich's nicht der Mühe, jene Einrichtung abzuändern! — Dennoch hört man täglich Geschäftsmänner nach dieser Schlußform raisonniren.

## § 318.

### Zerstückelung des Landeigenthums.

Die Einrichtungen, welche die Veränderungen dieses Systems erschweren und sie dem Einzelnen oft unmöglich machen, bestehen hauptsächlich in der Zerstückelung jedes Landeigenthums, die sich auf dieses System gründet, und das System so lange unabänderlich erhalten hat. Ein jedes Gut hat nicht nur eine mehrentheils gleiche Ackerfläche in jedem Drittheile, worin die ganze Flur eingetheilt ist, liegen, sondern es sind auch die zu jedem Gute gehörigen Aecker noch in demselben Theile der Feldflur, in größern oder kleinern Stücken, wunderbar getrennt und vermengt. Hieraus folgt die Nothwendigkeit für Jeden, die einmal festgesetzte Ordnung in der Bestellung dieser Felder zu befolgen; theils weil nach jedem einzelnen Stücke keine Wege hingehn, und sie so auf- und durcheinander stoßen, daß durch die Pflugwendungen des Andern Saat leiden würde, wenn Jeder nach Gefallen sein Stück bestellen wollte; hauptsächlich aber, weil bis zur allgemeinen Bestellungszeit und unmittelbar nach vollbrachter Ernte, oft schon, wenn die Hocken noch auf dem Felde stehen, eine gemeinschaftliche Behütung des ganzen Theils der Feldflur durch allerlei Vieh der sämmtlichen Interessenten (wozu häufig auch die einer benachbarten Gemeinde und Andere, die gar kein Ackerland haben, gehören) eintritt; das Brachfeld aber derselben das ganze Jahr hindurch unterworfen bleibt. Diese Einrichtung ist gleich alt mit dem Systeme selbst, und gründete sich darauf, daß jeder einzelne Eigenthümer die Weide seines Ackers einzeln nicht benutzen konnte, ohne dem andern Schaden zu thun. Diese Stoppel- und Brachweide ist bei der Vermehrung des Ackerlandes und Verminderung der übrigen Weide ein immer größeres Bedürfniß geworden, weil ohne selbige das Vieh den Sommer hindurch gar nicht erhalten werden kann. Deshalb wird über jede Verminderung oder Beeinträchtigung derselben von jedem Interessenten und den Vorstehern der Gemeinheiten eifersüchtig gewacht.

Also konnte diese, aus der niedrigen Stufe der Kultur herstammende und

fast allgemein verbreitete Einrichtung auch bei der entstandenen Erkenntniß einer bessern Wirthschaft da schwer gehoben werden, wo jeder kleine Besitzer schon früher zum freien und erblichen Eigenthümer gemacht wurde. Nur in solchen Ländern, wo der Gutsherr sich seine Rechte über die Bauern und die ihm zugetheilten Felder vorbehielt, und ihnen nur den Anbau derselben unter gewissen Bedingungen überließ, hatte er die Macht, das Hoffeld herauszunehmen, und den Bauern das ihrige anzuweisen, wo es ihm paßlich schien; weswegen nur einzelne deutsche Provinzen an dieser Feldzerstückelung nicht leiden, und deshalb dann auch früher zu einem zweckmäßigern Ackersysteme gekommen sind.

## § 319.

### Hülfsmittel dabei.

Ein Palliativmittel gegen jenes Uebel hat man dadurch angewandt, daß man einen Theil des Brachfeldes, mehrentheils den zunächst am Dorfe liegenden, der Hut und Weide entzog, und den Bau der Futterkräuter oder anderer Früchte dadurch begünstigte, welches nur durch einen gerechten Machtspruch der Regierungen oder der gesetzgebenden Macht, die durch Schubart's durchdringende Stimme dazu aufgefordert waren, nicht ohne heftige Reklamationen der Weide-Interessenten bewirkt werden konnte. Hierdurch ist etwas, aber nicht genug geholfen.

In einigen Staaten hat neuerlich die aufgeklärte souveraine Macht mit höchster Energie durchgegriffen, und alle Hut und Weide auf des Andern Acker, sobald er ihn bestellte, unbedingt untersagt, und somit jeden vorher nur beschränkten Grundeigenthümer zum vollkommenen gemacht. Wenn daselbst angenommen werden kann, daß kein Anderer als der Grundeigenthümer Weiderecht besaß, so kompensirt es sich gegen einander; die Rechte Keines sind gefährdet, sondern es ist nur ihr Mißbrauch zum Nachtheil Anderer und des allgemeinen Besten aufgehoben. Es wird aber hierdurch die Stallfütterung des Viehes wohl größtentheils zur unbedingten Nothwendigkeit, indem kein Eigenthümer seinen bestellten Acker zu befriedigen verpflichtet ist, sondern ein Jeder, der sein Vieh noch austreiben will, für allen Schaden einstehen muß; ja sogar der Einzelne oder die Gemeinde, die ihr Vieh austreibt, den Schaden zu ersetzen gehalten ist, der in ihrer Nachbarschaft durchs Vieh an einer Frucht geschieht, wenn gleich nicht erwiesen werden kann, daß das ihrige ihn veranlaßt habe.

Ob nun diese allgemeine Einführung der Stallfütterung in jenen Staaten so schnell möglich sei, und der Viehstand bei der strengen Beobachtung dieser Vorschriften nicht zum Nachtheile des Ackerbaues zu sehr vermindert werden müsse, ist eine Frage, die man ohne genaue Kenntniß der Lokalität nicht beantworten kann. Auch sind dadurch noch nicht alle Schwierigkeiten gegen die Einführung eines verbesserten Ackersystemes gehoben.

Mühsamer, aber auch von größerer Wirkung und keinesweges unmöglich ist der allgemeine Umsatz der Aecker, wodurch einem Jeden das Seinige an Grund und Boden, nach gerechtem Ersatz der Quantität durch Qualität, in einer oder in einigen zusammenhängenden Flächen zugetheilt wird, die er dann befriedigen und nach seiner Willkür benutzen kann. Hierdurch allein kann sich der Ackerbau der Nation und jedes Einzelnen zur höchsten Vollkommenheit erheben und dasjenige System in jeder Wirthschaft eingeführt werden, was diese Vollkommenheit bewirkt. Aber freilich sind die Hindernisse, die diesem allgemeinen Ackerumsatze entgegen stehen, — vielleicht nicht so sehr in physischer Hinsicht, als in moralischer und politischer — schwer zu überwinden, wo einmal vollkommene Eigenthumsrechte jeder Klasse der Grundinhaber zugesichert sind.

Ein anderes, freilich auch nur palliatives Hülfsmittel denke ich mir in folgender Einrichtung, die nach dem Lokale verschiedene Modifikationen leiden kann. Es werde eine dreifeldrige Feldflur in neun gleiche Theile getheilt, und sechs oder sieben Jahre hindurch — je nachdem die Weideberechtigung ausgedehnter oder

beschränkter war — jedem Eigenthümer in jedem Schlage die willkürliche Benutzung seiner Ackerstücke überlassen, ohne daß er darin durch irgend eine Vor- und Nachhutung, die immer von geringem Belange ist, gestört werde. Nur verpflichte man ihn, daß er zu der vorletzten Frucht im fünften oder sechsten Jahre dünge, mit der letzten Frucht aber weißen Klee einsäe. In den übrigen zwei oder drei Jahren kommt dann das Land zur gemeinschaftlichen Weide, welche durch ihre Qualität alle vorherige Brach- und Stoppelweide bei weitem übertreffen muß, und nach zurückgelegten Weidejahren den Acker zu einem weit bessern Fruchtbau durch die Rasenfäulniß und den mehr konzentrirten Weidedünger geschickt gemacht hat. Durch die mannigfaltigen freien Versuche der Ackerbauer wird sich bald die Rotation ergeben, welche nach der Beschaffenheit des Bodens und den Wirthschaftsverhältnissen die vortheilhafteste sei, und diese wird von den meisten ohne allen Zweifel eingeführt werden. Welche Schwierigkeiten diese Einrichtung haben könne, — wenn sie ernstlich und mit Ueberlegung bei der Abtheilung der Schläge, besonders in Hinsicht der Wege, die möglichst zu allen Stücken führen müssen, betrieben würde — sehe ich nicht ein.

## § 320.

Es sind indessen in der Fruchtfolge der Dreifelderwirthschaft selbst auf Fluren, die in Ansehung der Behütung gemeinschaftlich waren, schon oft Veränderungen mit allgemeiner Uebereinstimmung der Interessenten vorgenommen worden. So sind mir verschiedene Dorffelder bekannt, wo man 1) Brache, 2) Gerste, 3) Erbsen, 4) Roggen, 5) Hafer, 6) Roggen und danach wieder Brache hat, oder man düngt 1) zu Gerste, nimmt 2) Roggen, 3) Brache, 4) Roggen, 5) Erbsen, 6) Gerste, 7) Roggen, 8) Hafer, 9) Brache.

In sehr starkem Boden besorgt man nach gedüngter Brache von der Winterung Lagerkorn, und säet deshalb zuerst lieber Gerste, von der man hier versichert, daß sie sich minder nachtheilig als der Weizen lagere. Von der Dreifelderwirthschaft aber im Ganzen abzugehen, entschließt man sich bei dem Allen nicht.

## § 321.

### Die vierfeldrige Wirthschaft.

Die vierfeldrige Wirthschaft ist an einigen Orten schon seit undenklichen Zeiten auf Gemeindefluren eingeführt. Man baut daselbst nach der Brache 1) Winterung, 2) Sommerung, 3) Winterung oder Sommerung, auch wohl gar in diesem Felde Erbsen, und hält danach wieder Brache. Letzteres ist ein so unwirthschaftliches Verfahren, wie es sich nur denken läßt, indem die Erbsen, gehörig bestellt, eine vortreffliche Vorfrucht zum Getreide abgeben, und der Acker keinesweges einer darauf folgenden Brache bedarf.

Es ist ein vierfeldriges System aber auch von manchen privativen Gutsbesitzern für sich sowohl, als für ihre Bauern eingeführt worden, wovon sich manche ungemein große Wirkung versprachen. Die Idee scheint mir auf einem Mißverständnisse über das vierfeldrige System der Engländer zu beruhen. Denn es kam besonders seit der Zeit in Anregung, als Friedrich der Große, den Vorzug der englischen Landwirthschaft anerkennend, diese durch den Engländer Brown und einige nach England geschickte Wirthschaftsverständige zuerst auf seinen Domänen, dann durch beträchtliche Unterstützungen anderer unternehmender Gutsbesitzer allgemein in seinen Staaten einführen wollte. Es war anfangs dabei auf ein Kleefeld angesehen, außer der Brache, von deren Benutzung zugleich gesprochen wurde. Nachmals aber wollte man die Getreidefrüchte nach einander nehmen, und nun im vierten Felde Klee haben, welcher natürlich noch schlechter als in der Dreifelderwirthschaft gerieth. Nun werden mehrentheils drei Getreidefrüchte in so eingetheilten Feldern gebaut, und dann Brache gehalten, und mir ist nur ein einziges Beispiel eines Gutes bekannt, welches wirklich auf einem Theile seiner Felder

schon seit 25 Jahren den Fruchtwechsel von 1) behackten Früchten, 2) Gerste, 3) Klee, 4) Winterung betreibt.

§ 322.

Die fünffeldrige Wirthschaft.

Auch fünf Felder findet man an einigen Orten bei Dorfgemeinden mit mannigfaltiger Verschiedenheit in der Folge der Früchte. Wo nach der Brache 1) Winterung, 2) Erbsen, 3) Winterung, 4) Sommerung gebaut wird, da gehört es nicht zu den übelsten, falls die Brache dann vollständig bearbeitet wird. Mit kleinen Abänderungen könnten diese vier- und fünffeldrigen Systeme leichter zu einem richtigen Fruchtwechsel, als das dreifeldrige gebracht werden, indem der Futterbau einen angemessenen Platz darin findet.

Ueber die Verhältnisse, worin die Dreifelderwirthschaft in Ansehung der Arbeit, des Düngerstandes und des Ertrages in sich selbst und mit andern Wirthschaftssystemen stehe, wird die allgemeine tabellarische Uebersicht aller Wirthschaftsarten am Schlusse dieses Kapitels mehreres Licht verbreiten.

Während das Dreifeldersystem ein nicht nur landwirthschaftliches, sondern ein politisches zu nennen ist, denn es umfaßte zugleich die Grundgerechtigkeiten, Abgaben, Vertretungen in der Kommunalverwaltung in seinem stereotypen Turnus: so sind die vier- und fünffeldrigen rein kornbauenden Ackerbausysteme niemals von anderer als von rein lokal landwirthschaftlicher Bedeutung gewesen. Wir verdanken Schwerz in seiner „Anleitung zum praktischen Ackerbau" die ersten wissenschaftlichen Nachrichten über solche Feldbaumethoden wie sie noch heute sporadisch im Paderbornischen, in der Pfalz, auf der Clevischen Höhe vorkommen; doch sind es nicht immer rein kornbauende Fruchtfolgen; sondern mit Einschub von Klee. In Poldern wie bei Antwerpen kann man überhaupt alles bauen, auch mehrjährig Korn auf Korn; und man darf dort nur von einer freien Wirthschaft sprechen, welche sich solche anderwärts unpraktischen Methoden erlauben darf. Nicht viel anders ist es mit den Fünffelderwirthschaften in der Grafschaft Mark, im Münsterlande, in der Rheinpfalz und bei Kempen, welche Schwerz erwähnt. Zum Theil sind es heute bereits Fruchtwechselwirthschaften, zum Theil aber werden sie auch nur durch ein anderweitig hergeschafftes Dungmaterial im Gange erhalten, sind also keine selbstständigen Ackerbausysteme.

Die Zweifelderwirthschaften der Grafschaft Kent: Bohnen, gedrillt, Weizen, und so weiter, in York: Rüben, Gerste; ähnlich am Niederrhein sind durchaus korrekte Systeme, aber weit davon entfernt zu den Körnerwirthschaften zu gehören. Sie ersetzen die reine Brache der altitalischen Zweifelderwirthschaft durch eine Futterpflanze, und bearbeiten den Boden mittelst der Pferdehacke fast besser wie eine Brache kann.

Ein großes wissenschaftliches Interesse hat die Einfelderwirthschaft. Hanssen hat umfassende Studien über dieselbe gemacht, und ich verweise auf seinen oben genannten Aufsatz; sie findet sich noch jetzt in einigen Gegenden Westphalens, auf der Ostfriesischen Geest, dort „Gaste" genannt, auf der Oldenburgischen Geest, wo niemals eine Dreifelderwirthschaft existirt hat, und ebenso auf der Geest der Landrosteibezirke Lüneburg und Stade. Plaggenhieb, Moorkultur aber auch ein guter Wiesenbau begleiten diese Wirthschaftsart größtentheils. Sie weicht aber immer mehr der Pionierarbeit der landwirthschaftlichen Vereine.

---

# Das Wechselsystem.

## Die Schlag-, Koppel-, Holsteinische und Mecklenburgische Wirthschaft.

§ 323.

Diejenige Wirthschaftsart, wo der Acker eine Reihe von Jahren nach einander zum Fruchtbau und dann wiederum eine Reihe von Jahren zur Viehweide, zuweilen auch zum Heuschlage, diente, ist seit jeher von Deutschen, Engländern und Italienern Wechselwirthschaft genannt worden, und verdient diesen Namen vorzüglich. Auch ich habe mich des Worts im ersten Bande meiner englischen Landwirthschaft in dem Sinne bedient, und es ist nicht meine Schuld, wenn man

mit diesem Ausdrucke nachher ein anderes Fruchtfolgesystem ausschließlich hat bezeichnen wollen und schlechthin dafür angenommen hat. Man drückt sich jetzt freilich gegen die Meisten verständlicher aus, wenn man die obigen Namen statt Wechselwirthschaft gebraucht. Aber diese sind wieder zweideutig, und bezeichnen bei Andern nur eine besondere Gattung jenes Systems.

Unter Schlägen verstehen Manche nicht ein zusammenhängendes Feld, sondern zuweilen getrennte Feldstücke, die aber in jedem Jahre auf gleiche Weise bestellt werden, oder die Ordnung, in welcher diese Feldstücke vertheilt sind. Koppel hingegen heißt bei ihnen ein zusammenhängendes Stück, wenn gleich auf diesem Stücke in einem Jahre verschiedene Früchte gebauet werden. Viele geben diesen Namen nur einem umzäunten Stücke Landes. Andere wollen die Holsteinische Wirthschaft deshalb ausschließlich Koppelwirthschaft, die Mecklenburgische aber Schlagwirthschaft nennen, weil dort Umzäunungen, hier keine gebräuchlich sind. Die Meisten nehmen in den Gegenden, wo diese Wirthschaft eingeführt ist, die Ausdrücke gleichbedeutend. Ich denke mir unter Schlägen die Vertheilung einer Feldflur nach einer gewissen Fruchtfolge, so daß nach Ablauf der mit den Schlägen gleichen Jahreszahl ein jeder Schlag sich wieder in dem Zustande befinde, worin er zu Anfange des Umlaufs war, fordere aber nicht unbedingt den örtlichen Zusammenhang der Felder jedes Schlages, welcher insbesondere bei der Stallfütterung keinesweges nöthig ist, wo vielmehr, unter gewissen Verhältnissen, Trennungen in Hinsicht des Ortes nützlich sein können. Koppel aber nenne ich einen Schlag, der auch im örtlichen Zusammenhange steht. Um alle Mißverständnisse zu vermeiden, und nicht bloß einigen einzelnen Provinzen, sondern allen Deutschen verständlich zu werden, nenne ich die Wirthschaftsart, von der wir jetzt reden, im Allgemeinen die Wechselwirthschaft mit Weide. Und um ihre besondern Abarten zu unterscheiden, nenne ich sie Koppelwirthschaft, wenn sie nach der bisher gewöhnlichen landüblichen Art geführt wird; und zwar Holsteinische, wenn sie mit überwiegenden Weidejahren, und Mecklenburgische, wenn sie mit überwiegenden Frucht- und Brachschlägen eingerichtet ist.

Der Name „Wechselwirthschaft" umfaßt sowohl die Feldgraswirthschaften als die Fruchtwechselsysteme. Englisch mixed husbandry, französisch culture alterne, italienisch cultura alterna oder auch vicenda, oder avvicendamento. Gleichviel also ob Getreide, Klee, Gräser und Hülsenfrüchte, oder ob auch regelmäßig Wurzelgewächse kultivirt werden. Getreide, Klee und Gras gewöhnlich mit reiner Brache nennen wir eine Feldgraswirthschaft, Koppelwirthschaft; werden Hülsenfrüchte und Wurzelgewächse eingeschoben, so sprechen wir von Fruchtwechsel. In England ging man bereits im 17. Jahrhundert von der Dreifelderwirthschaft ab; anfangs betrieb man Koppelwirthschaften nach Art der Holsteinischen und Brandenburgischen, bald traten die Turnips in den regelmäßigen Umlauf und ersetzten die reine Brache (bare fallow). Aehnlichen Verlauf hat die Koppelwirthschaft an den geeigneten Stellen in Holstein und Meckenburg genommen, auch hier sind Wurzelgewächse, Hülsenfrüchte eingeschoben. Andre Gegenden, welche durch das Klima mehr zum Graswuchs sich eigneten, liegen noch heute in der alten Koppelwirthschaft, ebenso aber auch in England; und wo mehrjähriges Niederlegen zur Weide stattfindet, da ist alsdann eine reine Brache gar nicht zu umgehen. Während in England die Verkoppelung enclosure zugleich mit der Aufhebung der Gemeinweiden Hand in Hand ging, und eine wirkliche Einhegung der Felder gesetzlich obligatorisch eintreten mußte, fand dies in Deutschland keineswegs statt. Daher ist auch der Ausdruck Verkoppelung für den größesten Theil Deutschlands ein falscher Ausdruck und man bedient sich besser der Worte: Auseinandersetzung, Separation oder wie in Baiern Vereinödung.

## § 324.

## Geschichte der Koppelwirthschaft.

Es ist wahrscheinlich, daß diese Wirthschaftsart im Norden noch aus den Zeiten herstammt, wovon Tacitus sagt, arva per annos mutant et superest ager (sie verändern jährlich die Felder, und der Boden ist überflüssig vorhanden.) Freilich ging man in jenen Zeiten wohl ohne alle Ordnung von einem Flecke

des Bodens zum andern über, so wie der bisher angebaute erschöpft war und mit reichlichen Früchten nicht mehr lohnte. Denn es war aufzubrechender Boden, der zur Weide gedient hatte, genug vorhanden. Wie aber bei vermehrter Bevölkerung das Eigenthum Grenzen erhielt, sah man sich genöthigt, zu dem verlassenen Acker zurückzukehren, fand, daß er durch die Ruhe und den Weidedünger seine Kraft wieder erhalten hatte, und ließ nun den später aufgebrochenen wieder zur Weide liegen. Von dieser Wechselung finden wir noch in manchen Gegenden Spuren, indem man die aufgepflügten Ackerbeete unter alten Eichen noch deutlich erkennt. Wahrscheinlich hatte sich dieses Verfahren in dem nördlichsten Theile von Deutschland, der dänischen Halbinsel erhalten, war daselbst zu einem regulären Systeme geworden, um sich von hier aus nun wieder auf benachbarte Provinzen zu verbreiten. Der Landdrost von der Lühe lernte die Vorzüge dieses Systems zu Anfange des vorigen Jahrhunderts daselbst kennen, und fing in den Dreißiger-Jahren desselben an, es auf seinen Gütern in Mecklenburg, jedoch mit gewissen Modifikationen, einzuführen. Er zog sich dadurch heftigen Widerspruch, Streit, Spott und Feindschaft zu, die nachher bei Gelegenheit der Streitigkeiten mit dem Herzoge wahrscheinlich theils die Verfolgungen veranlaßte, denen er unterlag und die seine neue Wirthschaft in Unordnung brachten und seine Vermögensumstände zerrütteten. Deshalb fand er lange Zeit nur versteckte Nachahmer, die das System mit verschiedenen neuen Modifikationen ganz in der Stille auf ihren Gütern einführten, öffentlich aber wohl gar dagegen sprachen. Auf einmal kam es an den Tag, daß viele Güter, die bei der Dreifelderwirthschaft in die höchste Erschöpfung verfallen waren, und deshalb ihr Düngerland auf eine immer kleinere Fläche hatten beschränken müssen, durch dieses System gehoben, aufs neue in Kraft gesetzt und zu einem ungleich höhern Ertrag gebracht worden waren. Während und nach dem siebenjährigen Kriege erhielt es aber erst den allgemeinen Beifall, und verbreitete sich über den größten Theil von Mecklenburg und von da aus einzeln in benachbarte Provinzen. Aus diesen Zeiten sind auch die ersten Schriften, welche wir darüber haben: z. B. „Rosenow's Versuche einer Abhandlung vom Ackerbau in der Koppelwirthschaft, Leipzig 1759," „Schumacher's gerechtes Verhältniß der Viehzucht zum Ackerbau aus der Mecklenburgischen Wirthschaftsverfassung," „Gedanken von der Mecklenburgischen Wirthschaft und Ausführungskunde von Densow," „von Fegesack, zur Aufnahme der Landwirthschaft, Berlin 1766."

Die Vortheile, welche aus dieser Wirthschaftsart hervorgingen, insbesondere auf solchen Gütern, die einmal in einen Abfall ihres Düngerstandes gekommen waren, leuchteten nun einem Jeden so ein, daß man dieses System als das vollkommenste unter allen möglichen ansah, und sich in dortigen Gegenden glücklich pries, bei der gänzlichen Abhängigkeit der Bauern seine Aecker ohne Weitläufigkeit zusammenziehen und in Schläge legen zu können. Jetzt fing man erst den Werth des Grundes und Bodens zu schätzen an, wobei dann freilich mancher Bauer den seinigen ganz oder zum Theil verlor.

Ueber das Wort des Tacitus arva per annos mutant et superest ager ist schon viel Kopfzerbrechens gewesen. Mit Gewalt hat man das Dreifeldersystem hineininterpretiren wollen. Die Thaersche Auffassung ist wahrscheinlich die völlig richtige. G. Hanssen entwickelt mit schlagenden Gründen, daß die alten Germanen eine primitive wilde Feldgraswirthschaft getrieben haben. Sie hatten kein permanentes Ackerland „dieses durchläuft gewissermaßen die Feldmark, die auf ein oder einige Jahre zur Saat benutzten Felder bleiben dann wieder viele Jahre in Gras (Dreesch) liegen, und das älteste Grasland wird dafür wieder vorübergehend unter den Pflug genommen," daher auch superest ager, d. h. es ist reichlich oder überflüssig Land vorhanden. Das „agri ab universis in vices occupantur" ist nach Hanssen dieselbe Form des Wechsels im Besitz der Felder und Ackerung derselben, wie die sogenannten Wildländereien bewirthschaftet wurden, wie diese sich noch heute auf vielen Trier'schen Feldmarken „als der älteste Rest des frühesten germanischen Agrarwesens" erhalten haben.

In vielen dieser „Gehöferschaften" bestand bis tief in das laufende Jahrhundert ein

Sondereigenthum des Einzelnen nur an der Hausstelle und dem Hausgarten. Die gesammten andern Grundstücke, soweit sie nicht in gemeinsamer Nutzung blieben, wurden periodisch unter die Interessenten nach Verhältniß ihrer Anrechte verloset, und wechselten die Besitzer. Privateigenthum ist hier erst durch freiwillige Abkommen in den Jahren 1811 bis 1834 und später erreicht worden (Meitzen). Aehnlich die Großrussisch-slavische Gemeindeverfassung. Auch der Auftheilungsmodus ist in Rußland ähnlich.

## § 325.

So wie hier der Zufall dieses System kennen lehrte, und seine Verbreitung begünstigte, verfielen doch auch in andern Gegenden denkende Köpfe auf dasselbe. Die vorzügliche Kraft des geruhten Bodens, die Sicherheit und Größe der Ernten, welche er giebt, und wiederum das reichliche Weidegras, was auf hohen Weiden, die unerschöpft einige Jahre lang vom Pfluge ruhen, gegen andere, die unaufgebrochen lange Jahre gelegen haben, hervorkommt, mußte aufmerksame Beobachter auf die Vortheile dieses Wechsels leiten. Camillo Tarello in seinem Ricordo d'agricultura lehrte dieses System, und zwar in seiner größern Vollkommenheit, auf rationelle Gründe gestützt. Nach ihm sollte das Grasland mittelst eines achtmaligen Pflügens aufgebrochen und zum Fruchtbau benutzt werden, ohne Dünger, es sei denn etwa Kalk, früher darauf zu bringen, als mit der letzten Saat, unter welche Klee und zweckmäßige Gräser zu säen wären, und womit dann das Land eine Reihe von Jahren zur Weide oder zur Fütterung des Viehes liegen bleiben solle. Auch Bertrand zu Orbe in der Schweiz lehrte in seinen éléments d'agriculture dieses System, und bewies die Vorzüge des auf dem Acker entstandenen Rasens vor ältern Weiden, und wiederum die Fruchtbarkeit, welche die Rasenfäulniß den nachher gebauten Früchten gebe. Auch findet man es in der Schweiz und in einigen südlichen Gegenden Deutschlands, ich weiß nicht, seit wann, eingeführt.

Die ganz reinen Feldgrassysteme verschwinden in Deutschland allmählich überall da, wo nicht das Klima oder die geographische Lage sie vornehmlich begünstigt, ja man kann sagen fordert. Gebirgslagen und Meeresklima sind die Begleiter dieser Wirthschaftsweise. So weisen die süddeutschen Gebirge große Gebiete derselben auf, ferner Westphalen, der Niederrhein, das nordwestliche Deutschland an Ems, Weser und Elbe; auch Schleswig-Holstein, Pommern und Preußen. In den trocneren Klimaten hat sich ein Feldgrassystem ausgebildet, welches die Weide kürzere Zeit liegen läßt, und womöglich einen Kartoffelschlag einzuschieben gestattet. In geringerem Boden hat die Lupine viel zur Verkürzung der Weidezeit beigetragen.

## § 326.

Bei dem Allen hat dieses System viele Widersprüche von Andern erlitten, denen es aber mehrentheils an einem vollständigen Begriffe davon fehlte. Man glaubte, der Kornbau würde dadurch zu sehr beschränkt, und hielt es für eine Schande der Kultur, so vieles Land unbestellt liegen zu lassen. Man glaubte, die Verminderung der Arbeit sei der einzige Grund des Beifalls, den es hin und wieder erhalten habe; man berief sich auf die Einziehung der Bauerhöfe in Mecklenburg, und versicherte somit, daß es durch verminderte Nahrung und verminderten Verdienst der Menschen geradezu zur höchsten Entvölkerung des Staates führe.

Die Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin machte daher die Frage über die Anwendbarkeit der Koppelwirthschaft, vorzüglich in der Mark Brandenburg, im Jahre 1791 zur Preisaufgabe, zu deren Beantwortung sehr viele Schriften einliefen, noch mehrere aber durch die über selbige entstandenen Streitigkeiten, besonders durch die von dem Staatsminister Grafen von Herzberg über diesen Gegenstand gehaltene Vorlesung, worin er sich gegen die Koppelwirthschaft erklärte, herauskamen. Diese Schriften sind von verschiedenem Gehalte, und haben vielleicht sämmtlich in einzelner Hinsicht Verdienst. Allein sie stellen weder die Verhältnisse der Wirthschaften klar genug gegen einander, noch

geben die meisten von ihnen eine hinlänglich deutliche Ansicht von der Koppelwirthschaft dem, der sie gar nicht kennt.

§ 326 b.

Das Wesentlichste der Koppelwirthschaft, welches aber von den Gegnern derselben am meisten übersehen worden, ist, daß sie ihren sämmtlichen Grund und Boden, der dem Pfluge seiner physischen Beschaffenheit nach einigermaßen unterworfen werden kann, in ihren Wechsel mit aufnimmt. Sie hat kein Fleckchen Landes, welches sie nicht kultivirt, wenn es der Kultur fähig ist. Nur der zu feuchte, unabwässerliche Boden ist zu Wiesen, der zu steile und vielleicht zu abgelegene dem Holze gewidmet, dann aber auch dieser Benutzung ausschließlich. Sie bedarf keiner Weide auf Wiesen, oder benutzt diese wenigstens nicht anders dazu, als in dem Falle, daß es ihnen im Frühjahre und Spätherbste völlig unschädlich wäre. Ihre Holzung aber ist vollkommen geschlossen, und kein Stück Vieh unterdrückt den jungen Ausschlag oder benagt die aufgewachsenen Bäume. Besondere Weidereviere aber gestattet sie durchaus nicht, sondern Alles, was eine Reihe von Jahren zur Viehweide diente, kommt nun, durch Weidedünger und Rasenfäulniß in Kraft gesetzt, eine andere Reihe von Jahren zum Fruchttragen. Dagegen wird nun der abgetragene, jedoch von rechtswegen nicht erschöpfte Acker niedergelegt, um dem Viehe Nahrung zu geben, und neue Kräfte durch Graswuchs und Weidedünger zu erlangen.

Es ist in vielen Fällen an sich schon unrichtig, daß diese Wirthschaft gegen die Dreifelderwirthschaft ihre Einsaat beschränke. Es giebt der Fälle viele, wo diese beim Uebertritt in die Koppelwirthschaft vermehrt worden ist, indem das vormalige, zur Erhaltung des Viehes unentbehrliche Weideland, insbesondere der verödete und nur noch mit einzelnen struppigen Bäumen besetzte Forstgrund zu den Ackerschlägen genommen ward, oft mit großem Gewinn für die Holzkultur selbst.

Durch die reichere und kultivirte Weide aber ist sie nun im Stande, so viel mehreres Vieh zu halten, und es besser und mit größerer Sicherheit zu ernähren. Neben der höhern Benutzung desselben gewinnt sie nun den zureichenden Dünger, und der Acker erhält selbst den auf der Weide fallenden, der bei der Felderwirthschaft so gut wie ganz verloren ist, für den Fruchtbau. Da nun der Ertrag der Körner so ganz von der im Acker befindlichen Kraft abhängt, so wird dieser von derselben Einsaat so beträchtlich vermehrt, daß in den meisten Fällen, auch bei wirklich verminderter Einsaat, solcher eher vergrößert als herabgesetzt wird. Man hat es deshalb fast allgemein zugeben müssen, daß ein im Wechsel liegender Acker, bei gleicher Düngung und Fruchtfolge, nach der Ruhe ein Korn mehr Ertrag gebe, welches als reiner Gewinn von großer Bedeutung ist.

Dazu kommt nun aber die höhere Benutzung, welche sie aus dem Viehe zieht, indem sie diesem den ganzen Sommer hindurch eine zureichende und sich mehr gleichbleibende Weide geben, und fast in jedem Falle wegen des größern Umfanges oder wegen der größern Kraft derselben weit mehreres Vieh halten kann. Die allgemein zugestandene höhere Nutzung des Viehes kann also, wenn der Körnerertrag sich auch nur gleich bliebe, immer als Vortheil dieser Wirthschaftsart gegen die Felderwirthschaft betrachtet werden.

§ 327.

Das Verhältniß, nach welchem der Acker zwischen Fruchtbau und Weide wechselt, ist nun bei diesen Wirthschaften sehr verschieden, und aus diesem verschiedenen Verhältnisse mit allen seinen Nebenfolgen geht der mannigfaltige Unterschied dieser Wirthschaftsart hervor.

**Unterschied zwischen der Holsteinischen und Mecklenburgischen.**

**Zuvörderst der Unterschied zwischen den, der größern Landüblichkeit wegen sogenannten Holsteinischen und Mecklenburgischen Wirthschaften.**

Bei ersterer überwiegt die Weide und Viehhaltung den Ackerbau, oder hat doch einen merklich größern Antheil am Ertrage des Ganzen, als bei der Mecklenburgischen; der Holsteiner beackert nicht nur weniger Land, sondern wendet auch weniger Arbeit daran. Nach der ursprünglichen, zwar nicht mehr allgemeinen, aber doch noch häufigen Nationalwirthschaft wird keine vollständige Brache gehalten, und findet kein Sommerpflügen statt. Man hat sich wenigstens lange gescheut, durch zu starkes Pflügen die Grasnarbe und die Keime der Gräser zu zerstören, und den wilden Graswuchs für's künftige zu schwächen. Das Weideland wird daher nicht mittelst einer Brache umgebrochen, sondern häufig gleich auf die erste Furche Hafer gesäet, oder bei mehr sandiger Beschaffenheit Buchweizen. Diesen sogenannten Dreeschhafer haben auch diejenigen — und wie ich glaube mit Grunde — beibehalten, welche, von der Nützlichkeit einer vollkommneren Bearbeitung überzeugt, Brache nach demselben halten. Auch bei dem Niederlegen des Landes zur Weide vermeidet man gewöhnlich die zu starke Auflockerung und Krautzerstörung, pflügt daher zu der letzten Frucht — gewöhnlich Hafer — absichtlich nur einmal, und nennt diesen Hafer deshalb Hartlandshafer, weil das Land hart dabei bleiben soll.

## § 328.

### Die Holsteinische.

Der Holsteiner — es versteht sich, daß hier immer von der Mehrheit die Rede ist, indem man in Rücksicht auf Einzelne in Holstein Wirthschaften antrifft, die völlig nach Mecklenburgischer Art gestaltet sind — hat mehrere Schläge und einen längern Umlauf (Roulirung, Turnus, Rotation). Er bauet gewöhnlich mehrere Getreidesaaten nach einander, läßt dann aber den Acker um so länger wieder zur Weide liegen.

Das gewöhnlichste Verhältniß ist in Holstein, daß ein Fünftel Winterung, ein Fünftel Sommerung und drei Fünftel Weide sind. Wird Brache gehalten, welches jetzt um so häufiger wegen des allgemein eingeführten Mergelns geschieht, so beträgt sie doch nur ein Zehntel. Man nimmt dann gewöhnlich:

1) Dreeschhafer;
2) Brache;
3) Winterung;
4) Sommerung;
5) Winterung oder Sommerung, und dann fünf Jahre Weide.

Unter 10 Schlägen hat man selten oder nie. Man findet aber auch Abtheilungen von 12, 13 und 14 Schlägen, welche ihre Pflug- und ihre Weidejahre in einer Folge nach einander haben, und dann mit einem noch größern Verhältnisse des Weidelandes zum Pfluglande. Denn mehr als fünf Früchte bauet man wohl nie hinter einander.

Zur Umlegung der Schläge entschließt man sich in Holstein deshalb weniger als in Mecklenburg, weil jeder Schlag mit einer Befriedigung eingefaßt ist, die aus Graben und Wall besteht, mit einer darauf gepflanzten Hecke besetzt, die man Knick zu nennen pflegt, und die man bei einer Wirthschaft, die so vorzüglich auf Weide berechnet ist, für etwas so Wesentliches hält, daß Manche den ganzen Unterschied zwischen Mecklenburgischer und Holsteinischer Wirthschaft in diesen Knicken setzen; weshalb denn auch der Streit über den Nutzen und Schaden dieser Knicke so lebhaft geführt ist.

Sie werden jedesmal abgehauen, wenn die Koppel aufgebrochen wird, wachsen dann während des Getreidetragens langsam heran, und gewähren während der Weidezeit unleugbar vielen Nutzen.

Um dieser Knicke willen, deren erste Anlage mühsam und kostspielig ist, entschließt man sich also zu einer Abänderung der Koppeln nicht leicht, und auf Gütern, wo die Zahl derselben zu groß schien, hat man lieber eine oder die andere herausgenommen, und sie auf eine besondere Weise bewirthschaftet; ungefähr so, wie die Mecklenburger ihre Nebenkoppel zu benutzen pflegen.

Da der Holsteiner ungleich mehr Vieh hält, als der Mecklenburger, auch solches im Sommer sowohl als im Winter besser nährt, so gewinnt er im Allgemeinen weit mehrern Dünger, und erhält sein Land hierdurch neben der längern Ruhe in weit größerer Kraft. Hierdurch gewinnt er der minderen Bearbeitung ungeachtet weit größere, aber im Allgemeinen vielleicht minder sichere Ernten.

Da diese Wirthschaftsart in Holstein seit uralter Zeit bestand, und der Boden dabei von Jahr zu Jahr an Kraft zunehmen mußte, so scheint seine Grundbeschaffenheit ursprünglich sehr gut zu sein, obwohl sie (es versteht sich, daß wir hier nicht von den Niederungen oder Marschen reden) in Ansehung ihrer eigentlichen Erdmischung keine Vorzüge weder vor Mecklenburg noch vor vielen andern norddeutschen Provinzen hat. Aber Reichthum von Humus und Ueppigkeit der Vegetation findet man häufig auf Boden, wo der Sand so prädominirt, daß er bei einer andern Kultur nur das Bild der Unfruchtbarkeit darstellen würde. Hieraus erklärt sich die wunderbare Wirkung des aufgefahrenen merglichten Lehms (eine Operation, welche man jetzt unter die Eigenthümlichkeiten der Holsteinischen Wirthschaft zählen kann), die man in andern Gegenden vor verstärkter Mistdüngung in dem Maße nicht erwarten kann.

Auf die Molkerei, welche man in Holstein und Mecklenburg Holländerei zu nennen pflegt, wird dort die größte Aufmerksamkeit verwandt, weil man im Durchschnitte rechnet, daß aus selbiger die Hälfte des reinen Ertrages der Wirthschaft, zuweilen selbst mehr als aus dem Fruchtbau herauskomme.

Ueber die Benutzung der Schläge werden wir bei der allgemeinen Uebersicht der Verhältnisse der verschiedenen Wirthschaftsarten gegen einander das Wesentliche angeben.

## § 329.

## Die Mecklenburgische.

Der Mecklenburger verwendet dagegen eine ungleich größere Aufmerksamkeit auf den Körnerbau und die Beackerung des Bodens, und die Wirthschaftsart ist überhaupt verwickelter und mannigfaltiger bei ihm. Er hält in jedem Umlaufe ein- oder gar zweimal völlig reine Brache, die in der Regel im Herbste schon umgebrochen und einen ganzen Sommer hindurch mit großem Fleiße bearbeitet wird. Er hat deshalb natürlich weniger Weide und weniger Vieh, und dieses wird im Sommer und Winter schlechter genährt, weshalb der Viehertrag bei dieser Wirthschaft ungleich geringer als bei der Holsteinischen ist.

Deshalb aber düngt er auch schwächer, und sucht den mangelnden Dünger zum Theil durch stärkere Beackerung zu ersetzen, nach welcher er freilich oft bessere Kornernten, als der Holsteiner nach stärkerer Düngung bewirkt, aber auch den Boden mehr erschöpft. Diesen Düngermangel hat man indessen durch die sorgfältigste Benutzung des von der Natur erzeugten und aufbewahrten Düngers, vorzüglich des Moders, der sich in Niederungen und Sinken seit Jahrtausenden angehäuft hatte, und zuweilen durch den Gebrauch der Wasserkräuter, besonders des dort sogenannten Tangs oder Porsts, mit vielem Fleiße zu ersetzen gesucht, und dadurch auf manchen Gütern die Erschöpfung des Bodens verhindert. Der Gebrauch des merglichten Lehms verbreitete sich in Mecklenburg zwar auch auf manchen in Kraft erhaltenen Gütern sehr nützlich, wird aber daselbst das Glück nicht machen, wie auf dem kraftreichern Holsteinischen Boden.

Wenn der Holsteiner seine sämmtlichen Schläge mehrentheils in einer Rotation bewirthschaftet, so trifft man auf den Mecklenburgischen Gütern gewöhnlich mehrere Schlagordnungen an, und man unterscheidet folgende drei Arten.

## § 330.

## Verschiedene Schlag-Abtheilungen.

1) Die Binnen- oder Hauptschläge. Zu diesen ist der bessere, seit jeher, auch schon bei der Dreifelderwirthschaft, mehr in Dünger gehaltene Acker gewählt.

Sie liegen dem Hofe am nächsten, und stoßen entweder auf selbigen zu, oder sind doch durch kürzere Wege damit verbunden. Sie machen den Hauptbestandtheil des Gutes aus, und ihre Weide ist mehrentheils dem nutzbaren Rindviehe bestimmt.

2) Die Außenschläge. Sie enthalten das schlechtere oder mehr vernachlässigte und abgelegene Land, welches man bei der Felderwirthschaft sechs- und neunjähriges Roggenland zu nennen pflegt, und sie sind entweder aus diesem oder aus vormals gemachtem und erschöpftem Aufbruch entstanden. Die Weide auf selbigem ist für das Rindvieh zu kärglich, auch wohl zu entfernt, und deshalb für die Schäferei bestimmt, die der Holsteiner in der Regel gar nicht hat, der Mecklenburger aus der Dreifelderwirthschaft beibehielt, sie aber bis auf die neueste Zeit sehr vernachlässigte, und wohl höchst geringen reinen Ertrag davon hatte. Von rechtswegen sollten diese Außenschläge wenigstens den Pferch der Schafe erhalten. Weil man dessen aber für die Binnenschläge mehrentheils zu bedürftig ist, so wird er ihnen häufig auch entzogen, und sie erhalten gar keinen Dünger, sondern müssen aus der sogenannten Ruhe einige Saaten abtragen. Aber diese Ruhe hilft wenig, weil sich kein Rasen darauf erzeugt und also auch wenig Weidedünger darauf fällt.

3) Die Nebenkoppeln. Sie enthalten mehrentheils vorzügliches und nah am Hofe belegenes Land, sind größtentheils eingezäunt, und den Wörthen oder Wurthen der Felderwirthschaft gleich zu schätzen. Ihr Zweck ist hauptsächlich, dem Zug- und Haushaltsvieh Weide zu geben, welches letztere man von dem Holländereivieh, welches mehrentheils verpachtet ist, unterscheidet. Dann dienen sie aber auch zum Futterbau und Heugewinnung, und werden auch deshalb wohl Kleekoppeln genannt. Jedoch werden sie auch wechselsweise zum Getreidebau benutzt. Manche haben sie neuerlich nach der Regel der Fruchtfolge zu bewirthschaften angefangen, und insbesondere die vierschlägige Rotation von 1) behackten Früchten, 2) Gerste, 3) Klee, 4) Winterung dafür gewählt. Ueberhaupt findet aber keine allgemeine und reguläre Bewirthschaftung derselben statt, sondern man behandelt sie willkürlich nach dem Bedarf eines jeden Jahres und zur Beihülfe der Hauptschläge. Ihre Größe ist mehrentheils nach dem Verhältnisse des erforderlichen Zug- und Haushaltsviehes eingerichtet, weil sie ursprünglich nur zu dessen Weide bestimmt waren.

Man konnte da nämlich die Zuchochsen besser verpflegen und näher zur Hand haben, wenn man sie brauchte. Gewöhnlich trifft man drei solcher Koppeln, wovon nach der ursprünglichen Einrichtung eine mit Getreide bestellt, eine andere zu Heu gemähet, eine dritte zur Weide gebraucht und so alle zwei oder drei Jahre damit gewechselt werden sollte.

§ 331.

Nach dem Zustande, worin sich die Schläge befinden, heißen sie 1) Weide-, 2) Saat-, 3) Brachschläge. Wo in dem Umlaufe zwei Brachen, eine unmittelbar nach dem Aufbruch der Weide, eine andere zwischen den Saaten gehalten wird, da heißt erstere Rauhbrache, grüne Brache, Dreeschbrache, Ruhebrache, Altbrache, und man sagt dann, der Acker trage, weil er in der Regel hier keinen Mist erhält, aus der Ruhe, richtiger vermöge der Rasenfäulniß. Die andere heißt Mürbebrache, Schwarzbrache, neue Brache, und weil sie gedüngt wird, Mist- oder fette Brache.

§ 332.

Roulirung der Schläge.

Diese Schläge machen bei der Holsteinischen sowohl als Mecklenburgischen Wirthschaft einen Zirkel oder Umlauf, so daß alle Jahre einer in die Stelle des andern tritt. Dieser Umlauf dauert so viele Jahre als Schläge sind, und im Jahre nach vollendetem Umlaufe muß jeder Schlag sich an der Stelle und in dem Zustande finden, worin er zu Anfange desselben war. Daraus folgt dann auch,

daß jedes Jahr gleich viele Schläge jeder Art vorhanden sind. Dies bewirkt dann die so nützliche Gleichheit und Regularität der Wirthschaft durch alle Jahre, welche die Uebersicht nicht nur so sehr erleichtert, sondern auch einen gleichmäßigen Ertrag aus den verschiedenen Zweigen der Wirthschaft sichert; so daß sich die Ordnung und der Etat bei keiner Wirthschaftsart mit geringerer Mühe beachten und bestimmen läßt, als bei dieser, wenn sie einmal gehörig eingerichtet worden. Dagegen aber ist auch die Einrichtung bei keiner Wirthschaftsart schwieriger und erfordert größere Ueberlegung, weil nachher eine jede Abänderung, ohne totale Abänderung des Ganzen, kaum möglich ist, und die vorige Ordnung gänzlich zerstört.

## § 333.

### Verbindung der Koppeln nach ihrer Nummer.

Wo es irgend möglich ist, legt man die Schläge nach ihren Nummern und ihrer Folge auch örtlich in einem Kreise, so daß z. B. bei 11 Schlägen Nr. 11. wiederum mit Nr. 1. grenze. Dadurch erreicht man, daß die Weideschläge neben einander liegen, das Vieh sie entweder gänzlich übergehen, oder doch, ohne Wege zu betreten, von einer zur andern kommen könne. Auch läßt man eine und dieselbe befriedigte Koppel, in welcher das Vieh die Nacht zubringt, so lange sie zu Grase liegt, um neue Befriedigungen zu ersparen, zur Nachtkoppel dienen; welches aber Andere verwerfen, weil diese Koppel dadurch in Ansehung des Weidedüngers auf Kosten der übrigen begünstigt wird, es sei denn, daß man eine solche Koppel vor andern zu verbessern besondere Ursache habe. Ueberdies ist das Zusammenhängen der Weidekoppeln wegen der Viehtränken von Wichtigkeit, indem man dann mit einer für 2 oder 3 Koppeln ausreichen kann. Da diese Viehtränken nicht immer leicht einzurichten sind, so erfordern sie bei der örtlichen Einrichtung der Schläge viele Rücksicht.

## § 334.

### Gleichheit der Koppeln.

In der Regel soll der Flächeninhalt der Schläge gleich sein. Man hat aber häufig bei ungleichem Boden die schlechtern nach Verhältniß größer gemacht, um wo möglich gleichen Körnerertrag und gleiche Weide in jedem Jahre zu haben. Weil der schlechtere, mehrentheils sandigere Boden leichter zu bearbeiten ist, so wird auch der Unterschied der Arbeit nicht merklich. Und weil man auch der Güte des Bodens nach die Einsaat zu vermehren und zu vermindern pflegte, so war darin die von ältern Oekonomen so hochgeschätzte Gleichheit. Allein an Dünger fehlte es nun um so mehr, da dieser schwächer auf den Acker einer größeren Koppel gestreut werden kann, ungeachtet der schlechtere Boden desselben um so stärker bedarf, wenn er gleichmäßig tragen soll. Man hat sich daher mehrmals genöthigt gesehen, von diesen größern Schlägen den schlechtern Theil anders zu behandeln, ihn länger zu Grase liegen zu lassen, weniger Früchte davon zu nehmen, und ihn nur bei einigen Saaten als Supplement zu gebrauchen. Oder aber man hat sich vermittelst der Nebenkoppeln geholfen, und in dem Jahre, wo dieser größere und schlechtere Schlag zur Düngung kam, keine Nebenkoppel gedüngt, um desto mehr auf jenen verwenden zu können.

## § 335.

Wenn sonst der Boden verschieden ist, und man ihn dennoch in eine Rotation nehmen will, so richtet man es so viel möglich so ein, daß jeder Schlag einen fast gleichen Theil von jeder Art des Bodens erhalte. Dies macht oft viele Schwierigkeit, und nöthigt, den Koppeln andere Formen zu geben, als man es in geometrischer Rücksicht thun würde. Einen kleinern Fleck schlechten Bodens, den man der Oertlichkeit wegen mit einem Hauptschlag nehmen muß, sucht man

durch stärkere Düngung, oder besser durch Befahren mit einer fruchtbaren Erdart, zu verbessern.

Zuweilen hat man es nöthig gefunden, einen Schlag von durchaus schlechterer Beschaffenheit doch mit in die Rotation zu nehmen, ihn aber zu schonen, und, wie man es nennt, derouliren zu lassen. Man läßt ihn nämlich ein Jahr länger zur Weide liegen, und greift dagegen einen andern, der es ertragen kann, vor. Ersterer trägt dann in der Rotation eine Ernte weniger; letzterer aber hat eine kürzere Ruhe und trägt eine Ernte mehr, wodurch denn natürlich jenem aufgeholfen, dieser aber geschwächt wird. Es ist ein Nothbehelf, der nur mit großer Vorsicht angewandt werden darf, gemißbraucht aber die ganze Wirthschaft auf mehrere Rotationen in Unordnung bringen kann. Man hat besonders darauf zu achten, daß Pächter, denen dieser Kunstgriff ungemein vortheilhaft sein kann, sich solchen nicht erlauben, wenn nicht die ganze Einrichtung schon bei der Anlage hierauf berechnet war. Man sagt, daß auch viele habsüchtige Eigenthümer selbigen in den glücklichen Ausfuhrjahren des Getreides in Mecklenburg gebraucht hätten.

## § 336.

### Lage der Koppeln.

Die Lage der Koppeln hängt also oft von der Oertlichkeit, von der Figur des ganzen Areals und von der Lage des Wirthschaftshofes ab. Aber es dürfen auch andere Hinsichten nicht vergessen werden, die oft eine viel buntere Eintheilung begründen, als der Figur nach nöthig scheint. Die vollkommenste Lage der Koppeln ist ohne Zweifel die, wenn sie in einem ganzen oder halben Zirkel um den Hof herum liegen, sich zunächst an demselben, keilförmig zulaufend, fast vereinigen, und dann immer weiter ausbreiten. Man pflegt dies eine fächerförmige Lage oder en éventail zu nennen. Hierzu ist aber eine günstige Lage des Hofes fast nothwendig, und eine ziemliche Gleichheit nebst ununterbrochenem Zusammenhange des Ackerlandes.

## § 337.

### Figur der Koppeln.

Am besten ist es, wenn jede Koppel nur mit vier Seiten begrenzt ist, und keine Winkel hat, die immer die Beackerung erschweren. Ein reguläres Quadrat oder Oblongum wäre allerdings vorzuziehen, kann aber bei jener Lage nicht stattfinden, und die Form eines abgestumpften Triangels hat auch wenige Nachtheile.

Gar zu schmal dürfen sie nicht sein und auch nach dem Hofe zu nicht werden, weil dies das Querpflügen erschwert, einen Uebertritt auf den angrenzenden Schlag oder eine Anwende, die man gern vermeidet, nothwendig macht. Auch wird bei einer sehr langen und schmalen Gestalt die Grenze mit dem nebenliegenden verlängert, und es ist folglich eine größere Befriedigung nöthig, oder das Zurückhalten des Weideviehes wird schwerer.

## § 338.

Eine völlig tadellose Anlage ist nur selten wegen der einmal vorhandenen Hoflage und wegen der Figur des Ganzen möglich. Man muß häufig die Kommunikation der Koppeln mit dem Hofe durch einen oder mehrere gemeinschaftliche Wege bewirken, und die Koppeln nur auf einen solchen Weg zustoßen lassen. Nur muß man es möglichst vermeiden, daß eine Koppel hinter der andern liege, und zu jener nicht anders zu gelangen sei, als über diese. Auch muß man auf dem möglich geradesten Wege und nicht durch weite Umschweife auf eine jede kommen können.

## § 339.

### Gleichmäßige Entfernung vom Hofe.

Daß die Entfernung der einen gegen die der andern nicht zu groß sei, und daraus eine große Ungleichheit in den Arbeiten jedes Jahres entstehe, ist mög-

lichst zu verhüten, aber nicht immer ist die Möglichkeit vorhanden. Wenn die Feldmark eine lange schmale Figur bildet, und der Hof obendrein an einer schmalen Seite liegt, so ist das Uebel unabänderlich.

Es ist sonst die Regel, einen Schlag nicht zu theilen und aus mehreren Koppeln bestehen zu lassen. Wenigstens ist dies bei der Weidewirthschaft sehr wichtig, obwohl gleichgültiger und oft rathsamer bei der Stallfütterung.

Bei obiger Lage indessen könnte man sich vielleicht dadurch helfen, daß man z. B. bei 7 Schlägen 14 Koppeln machte, und ein jeder Schlag seine erste Koppel so viel näher liegen hätte, wie die andere weiter zurückliegt. Es versteht sich, daß die Schläge nicht zu klein sein dürften.

## § 340.

### Nothwendige Abweichungen von der Regel.

Häufig ist es aber auch wegen der physischen Beschaffenheit des Areals nicht möglich, die Schläge zusammenhängend zu machen, weil sie durch Bäche, Brüche, Moore und Seen unterbrochen werden. Hier ist die Verschiedenheit unendlich, und man muß die allgemeinen Regeln beobachten, so viel wie es möglich ist. Bei langer Ueberlegung und häufiger Betrachtung der Fläche sowohl in der Natur als auf der Karte verfällt man auf mancherlei Ideen, worunter man dann die in den meisten Rücksichten möglich beste wählen muß, ohne absolute Vollkommenheit zu verlangen. Wenn solche Stellen nicht breit sind, so geht man mit den Grenzen der Schläge gewöhnlich gerade hindurch, und sucht die Verbindung durch Brücken oder Dämme zu erhalten. Wo dies aber nicht angeht, muß man Wasser oder sumpfige Niederungen zu Grenzen der Schläge annehmen.

## § 341.

### Gräben und Wege.

Wo es irgend möglich ist, macht man die nöthigen Abzugsgräben auch zu Grenzgräben der Koppeln. Ein Gleiches ist mit den Wegen der Fall, die man gern mit Gräben einfaßt und in möglichst gerader Linie legt, um weniger Land zu verlieren und den kürzesten Weg von einem Punkte zum andern zu haben. Da indessen zu jeder Koppel ein Weg führen muß, und man ihn ungern durch eine andere Koppel hindurch legt, so werden zuweilen Umwege nothwendig.

## § 342.

### Schwierigkeiten, welche das Bauerfeld oft macht.

Die Lage des Bauerfeldes macht, wo der Wirthschaftshof mit dem Dorfe zusammenhängt, am meisten Schwierigkeit. In Mecklenburg, wo man noch unbeschränkter Herr der Feldmark war, hat man die Dörfer häufig ausgebauet, und ihnen ihre Felder da angewiesen, wo sie der Einrichtung des Hoffeldes nicht entgegen waren. Wo der Gutsherr das Eigenthum der Bauerländerei verloren hat, ohne daß eine den Ackerbau begünstigende Gesetzgebung das Zusammenlegen und Austauschen der Ländereien verstattet, muß man sich durch manche Schwierigkeiten hindurchwinden.

## § 343.

Ist der Boden so abwechselnd verschieden, daß man ihn in einer Rotation nicht zweckmäßig benutzen kann, so muß man mehrere Rotationen machen, und in dem Falle ist doch mehr auf die Gleichheit des Bodens, als auf die Oertlichkeit der Schläge zu sehen. Da kommen dann, so wie sich der Boden ändert, die Koppeln verschiedener Rotationen unter einander zu liegen, und durchkreuzen sich oft sonderbar. Eine gute Einrichtung hier zu machen, erfordert am meisten Ueberlegung, und man muß es bei der Weidewirthschaft wo möglich so einrichten, daß die

grenzenden Koppeln verschiedener Rotationen in denselben Jahren zur Weide zu liegen kommen.

Ist der Boden eines Gutes häufig abwechselnd, und dabei von solcher Güte und Kraft, daß er eine zweckmäßige, obgleich sehr komplizirte Bewirthschaftung reichlich lohnen würde, so müssen seine Rotationen so vervielfältigt werden, daß man die Wirthschaft kaum mehr in diese Kategorie bringen kann.

§ 344.

## Die Zahl der Schläge.

Zuvörderst also entsteht die Frage, in wie viele Rotationen, und dann, in wie viel Schläge jeder Art ein Gut zu legen sei. Man hat diese Zahl der Schläge in Mecklenburg für das Hauptproblem der Landwirthschaft gehalten, und sehr lebhaft darüber gestritten, welche Zahl die vortheilhafteste sei. Natürlich hat man sich nicht darüber verglichen, und wird sich nie darüber vergleichen können, weil die Verhältnisse, wovon diese Zahl abhängt, allenthalben verschieden sind. In jedem gegebenen Falle aber die zweckmäßigste Zahl zu treffen, ist freilich von großer Wichtigkeit.

§ 345.

## Abtheilungen der Schläge.

Die Größe der Feldmark, ihre Form, ihre Lage gegen den Hof, ihre Unterbrechungen und die Verschiedenheit des Bodens entscheiden zuvörderst, ob Alles in eine Rotation gebracht werden könne, oder ob es in mehrere, in Binnen- und in Außenschläge gelegt werden müsse. Die Anlegung von Vorwerken oder besondern Wirthschaftshöfen für abgelegene Theile eines großen Gutes hat in Mecklenburg zu wenig Beifall gefunden, und die Feldfluren sind für einen Hof fast zu groß. Deshalb hat man häufig solches Land zu Außenschlägen, d. h. zu vernachlässigtem Acker machen müssen, was seiner natürlichen Güte nach dies Schicksal nicht verdiente, und wo es fast allein auf die Errichtung eines Wirthschaftshofes ankäme, um es nach einiger Zeit mit den Binnenschlägen in gleichen Ertrag zu setzen.

Diese Außenschläge werden ihrer Entfernung wegen sehr vernachlässigt, wenig oder vielmehr gar nicht gedüngt, und sind hauptsächlich zur Schafweide bestimmt. Dazu passen sie auch freilich in ihrem jetzigen Zustande noch am besten, indem die Schafe nicht nur bei hinlänglichem Raume mit schlechter Weide vorlieb nehmen, sondern auch abgetragenes Land durch ihren Weidedünger mehr als das Rindvieh verbessern, wenn es lange dreesch liegt. Wenn diese Schläge den ihnen zukommenden Hordenschlag erhalten, so ist dieser am angemessensten für sie, weil an eine Mistauffuhr, des weiten Weges halber, kaum zu denken ist.

§ 346.

## Nebenkoppeln.

Die Nebenkoppeln sind oft zur Aufhelfung einer Wirthschaft und um Gleichgewicht darin zu erhalten, unentbehrlich. Sie müssen dem Viehstand aufhelfen und durch ihre größere Futterproduktion den sämmtlichen übrigen Acker in Kraft erhalten. Wo sie fehlten, hat man zuweilen einen Hauptschlag aus der Rotation genommen, und ihn in solche Nebenkoppeln zertheilt.

§ 347.

## Hauptschläge.

Bei der Ausmittelung der Schlagzahl in der Hauptrotation muß Rücksicht genommen werden:

1) auf die Art des Bodens. Der sandigere Boden verbessert sich durch längere Ruhe mehr, als durch häufiges Pflügen, und eine öftere und starke Brachbearbeitung nützt ihm wenig, kann ihm vielmehr schädlich werden. Er braucht aus dem Dreesche nicht vor Winter umgebrochen zu werden, sondern es ist mehrentheils früh genug, wenn dieses in der Mitte des Sommers geschieht. Er kann aber auch ohne Sommerpflügen im Jahre des Umbruchs nach Holsteinischer Art bestellt werden, am vortheilhaftesten mit Buchweizen, welcher ihn fast besser zur Winterung vorbereitet, als die Brache. Der stark lehmige Boden hingegen wird nur durch häufiges Sommerpflügen zu großer Fruchtbarkeit gebracht. Deshalb müssen die Brachen vermehrt werden, so wie der thonige Bestandtheil des Ackers zunimmt. Die Weide aber kann auf eine kleinere Fläche eingeschränkt werden, weil dieser Boden grasreicher ist. Wenn man viele Getreidesaaten nach einander nähme, würde er zu sehr verwildern, und bei einer langen Weide sich zu sehr binden. Ist der Boden kaltgründig, mit einer undurchlassenden thonigen Unterlage der Feuchtigkeit ausgesetzt, so kann es der Fall sein, daß man ihn wirklich vortheilhafter länger zur Weide oder zur Heugewinnung als zum Getreidebau benutzt, besonders wenn er gut durchdüngt ist, und einen Stamm von guten Gräsern in sich hat. Wenn einzelne Strecken dieser Art zwischen den Koppeln liegen, so werden sie zuweilen mit den übrigen nicht zugleich umgebrochen, sondern dienen zu Wiesen, wenn die Koppeln schon Korn tragen, und man nimmt ihnen dann eine oder zwei Früchte weniger, zuweilen nur Hafer ab.

2) Auf die Quantität des zur Ausdüngung einer Brache erforderlichen Mistes, und die mögliche Gewinnung desselben. Die Mistbrache soll nämlich ausgedüngt werden, und ihre Größe muß sich also nach dem Düngergewinn der Wirthschaft richten. Diesen hat man, wie allenthalben, auch in Mecklenburg mehrentheils nach der Kopfzahl des Viehes berechnet, sich aber auch eben so oft, wie anderwärts, betrogen. Man hat in Mecklenburg ziemlich allgemein angenommen, daß ein Stück Vieh den Dünger zu 100 sechszehnfüßigen Quadratruthen gebe. So viel Stück Vieh also, so viel 100 Quadratruthen Brache. Wenn nun ein Stück Vieh die Weide auf 300 Quadratruthen verlangte, so mußten, um einen Morgen zu bedüngen, 300 Quadratruthen Weide da sein. Verlangte es nach der Beschaffenheit des Bodens oder nach der Erschöpfung desselben mehr an Weide, so mußte auch die Zahl der Weidekoppeln vermehrt werden. So haben Viele gerechnet, und glaubten recht gründlich gerechnet zu haben. Allein die Quantität des Mistes — denn nur der Wintermist kommt hier in Betracht — ergiebt sich weder aus der Weide, noch aus der Kopfzahl des Viehes, sondern allein aus der Quantität des gewonnenen und ökonomisch verwandten Futters. Es kommt also auf den Stroh- und Heugewinn vorzüglich an, bei welcher Zahl und Rotation der Schläge die Brache genugsam ausgedüngt werden könne, und dann kommt erst die Zahl des Viehes in Betracht, welches dieses am vortheilhaftesten verzehrt; und nun muß berechnet werden, wie viel es an Weide bedürfe, um neben dem Dünger den möglich größten Nutzen zu geben. Also nicht bloß, wie Manche angegeben haben, ist hier auf die Beschaffenheit und die mehrere oder mindere Graswüchsigkeit des Ackers selbst, sondern weit mehr auf die Quantität und Qualität der Wiesen und der etwa zum Futtergewächsbau genutzten Nebenkoppeln zu sehen. Oder aber es muß auch Winterfutter in einem der Hauptschläge gebaut und somit die Zahl der Schläge um einen vermehrt werden. Dies findet man aber bei den gewöhnlichen Koppelwirthschaften selten, und kann auf gewöhnlichem Boden fast nur bewerkstelligt werden, wenn man die Regel des Fruchtwechsels befolgt, indem nach drei und mehreren Kornernten der Acker in keinem dem Klee günstigen Zustande zu sein pflegt.

3) Auf die Arbeit. Diese vermehrt sich mit der Stärke der einfachen oder doppelten Brachen, und vermindert sich bei dem längern Dreeschliegen. Es kommt

also in Betracht, ob vermehrtes Arbeitsvieh nutzbar zu halten oder eine Beschränkung desselben vortheilhafter sei.

4) Auf die Berechnung und Vergleichung des Ertrages aus dem Körnergewinn und der Viehnutzung. Wenn die Aussaat vermindert wird, so verringert sich der Körnerertrag nicht in gleichem Verhältnisse, indem er nach einer längern Ruhe, insbesondere auf loserm Boden, um so stärker zu sein pflegt, oder wenigstens nicht in dem Maße, daß er nicht zuweilen durch höhere Viehnutzung und ersparte Arbeitskosten genugsam wieder ersetzt würde.

5) Auf das Verhältniß der Wiesen, ob nämlich von selbigen so viel Heu gewonnen werde, daß nach Abzug dessen, was das Arbeitsvieh bedarf, für das auf die Weide zu haltende Nutzvieh genug zur Winterfütterung übrig bleibe, und auch der erforderliche Dünger daraus erzeugt werden könne.

Endlich 6) wie oben gesagt, auf die Größe des Gutes, die Lage des Feldes und die Verschiedenheit des Bodens. Die vortheilhafte Lage des Hofes gegen die Feldmark kann zuweilen einen Grund abgeben, die Zahl der Schläge mehr einzuschränken, weil sie sonst da, wo sie sich dem Hofe nähern, zu schmal werden würden.

## § 348.

### Mecklenburgische Schlageintheilung.

Die gewöhnlichsten Einrichtungen der Schlagordnung sind folgende:

Die sechsschlägige. Sie hat eine große Brache, bauet drei Früchte nach einander, und hat zwei Weideschläge. Sie ist beliebt auf den Gütern, welche reichliche Wiesen und fruchtbaren Weidegrund besitzen. Sie bedarf des Düngers viel, theils wegen der Größe der Brache, theils weil eine zweijährige Ruhe die Kraft des Bodens minder wirksam als eine längere herstellt. Wo man sie auf schwächern Gütern des stärkern Kornbaues wegen einführte, ist der Erfolg schlecht gewesen.

Die siebenschlägige hat eine Brache, drei Getreide- und drei Weideschläge. Sie ist jetzt eine der beliebtesten, indem sich das Land, wie man zu sagen pflegt, in drei Jahren genugsam ausliegt, mit dem dritten Jahre im stärksten Graswuchse steht, die Brache leichter als in der vorigen ausgedüngt werden kann, und zur Abtragung von drei Ernten gerade die nöthige Kraft erhält. Sie kann zwar mit mindern Wiesen als die vorige ausreichen, jedoch nicht ohne einen beträchtlichen Heugewinn. Es haben sie neuerlich Einige mit vier Kornschlägen zu benutzen angefangen, welches aber ohne höchst fruchtbare Weide oder Futterbau in Nebenkoppeln Erschöpfung herbeiführen muß, es sei denn, daß man eine verbesserte Fruchtfolge wähle. Von dieser können wir erst in der Folge reden, und haben hier nur die gewöhnliche bei Aufzählung der Schlagordnungen im Sinne.

Die achtschlägige hat gewöhnlich eine Brache, vier Getreide- und drei Weideschläge. Sie erfordert zu ihren vier Saaten eine stärkere Düngung, welche nur aus einem beträchtlichen Heugewinn hervorgehen kann, indem das Stroh der dritten und vierten Saat sehr abnimmt. Man trifft sie auch mit vier Weide- und drei Getreideschlägen auf Gütern an, die sich von ihrer Erschöpfung erholen müssen, oder auch bei den Rotationen besserer Außenschläge.

Die neunschlägige. Gewöhnlicherweise hat sie eine Brache, vier Getreide- und vier Weideschläge. Unter den Schlagordnungen mit einfacher Brache hat sie diese am kleinsten, und da das Land in der erwähnten Ordnung vier Jahre gelegen, so bedarf sie des Düngers am wenigsten. Sie kann sich also mit einem geringern Wiesenverhältnisse behelfen, wird dann aber freilich das auf dem beträchtlichen Weideraum zu haltende Vieh nur schwach durchfüttern können. Man hat aber auch fünfmal nach einander Getreide genommen, und nur drei Weideschläge gehabt: eine Einrichtung, die nur der vorzüglichste Boden ertragen kann, der aber doch immer mehr Geiz als wahre Oekonomie zum Grunde zu liegen scheint.

Die neunschlägige mit zwei Brachen trifft man jetzt wohl kaum mehr an,

ob sie gleich vormals nicht selten war, und auf bindendem Boden, dem eine starke Bearbeitung günstig war, vorzügliche Kornernten gewährte.

Fünf Weideschläge, drei Kornschläge und eine Brache findet man nur auf Außenschlägen.

Die zehnschlägige mit zwei Brachen, vier durch die Mürbebrache getrennten Getreideschlägen, und vier Weideschlägen, gehört unter die seltenen. Sie kann sich jedoch bei dem geringsten Wiesenverhältnisse ziemlich in Kraft erhalten, und die zehnschlägige Eintheilung scheint mir vorzüglich zu einer verbesserten Fruchtfolge geeignet. Wenn sie sonst, wie man wohl versucht hat, fünfmal Getreide nach einer Brache nimmt, so arbeitet sie ihrem Ruin entgegen.

Die eilfschlägige. Sie nimmt zwei Saaten nach der gewöhnlich ungedüngten Rauhbrache, und drei Saaten nach der Mistbrache, hat folglich vier Weideschläge. Sie war vormals die beliebteste in Mecklenburg, und es giebt auch noch Viele, die nicht bereuen, dabei geblieben zu sein. Auf gutem lehmigen Boden, dem die Ruhe und die Brachbearbeitung die seltene Düngung ersetzt, kann sie mit wenigem Dünger und also auch mit geringem Wiesenwachse ausreichen, und ihr Vieh mäßig ausfüttern.

Die zwölfschlägige, welche nach jeder Brache drei Ernten nimmt, kommt in ihren Verhältnissen der sechsschlägigen gleich. Wenn sie mit ihr gleichen Dünger gewinnt, so kann sie der ersten Brache einigen Dünger geben, die zweite Brache aber um desto stärker düngen, und scheint mir dann einen Vorzug vor der sechsschlägigen zu haben, weil der Dünger hier vermindert wird, wo er weniger nöthig ist, und vielleicht gar Lagergetreide geben könnte, aber um so stärker dahin kommt, wo der Acker seiner bedarf. Kann sie nur eine Brache oder alle zwölf Jahre nur einmal düngen, so wird ihre starke Aussaat einen nach Verhältniß geringen Ertrag geben, und dennoch Erschöpfung zurücklassen.

Die Darstellung der Koppelwirthschaft in den vorigen Paragraphen, ist sowohl für die Geschichte, als, wo dieser Betrieb noch gehandhabt wird, auch für die Gegenwart eine völlig korrekte, und bedarf keiner Erläuterung. Fruchtbare Gegenden unsres Vaterlandes, welche noch in einem sehr primitiven Dreifeldersystem mit Gemenglage der Ländereien, bewirthschaftet werden, könnten durch einfache Ausführung der hier gegebenen Anleitungen vielleicht zu dem doppelten Reinertrage gebracht werden.

Von den im § 348 genannten Rotationen ist es aber besonders die siebenschlägige, welche eine wissenschaftlich hohe Bedeutung neben ihrer praktischen gewonnen hat. Sie hat unter der Hand des großen Denkers Heinrich von Thünen den Grund gelegt zum „isolirten Staat", und deshalb will ich sie an dieser Stelle landwirthschaftlich kurz skizziren.

Thünen stellt seine Ermittelungen auf einer Ackerfläche seines Gutes Tellow von 70,000 Mecklenburgischen Quadratruthen an, welche in 7 Schlägen à 10,000 □R. liegen in der Fruchtfolge Brache, Roggen, Gerste, Hafer und 3 Jahre Weide. Der Bequemlichkeit halber für seine späteren Schlußfolgerungen, rechnet er die 70,000 □R. sofort auf 100,000 □R. um. Der Münzfuß, in welchem gerechnet wird, ist der Thaler Gold (fünf auf einen Louisd'or). Voraussetzung: Kornertrag auf 100 □R. 10 Berliner Scheffel Roggen (nach reiner Brache), Preis auf dem Gute selbst für den Scheffel 1,291 Thaler. Dieser Loko-Preis ist ermittelt auf Grund des 5 Meilen entfernt liegenden Marktes zu Rostock, nach Abzug der Transportkosten. Unter solchen Voraussetzungen gestaltet sich die Ertragsrechnung in folgender Weise:

| | | |
|---|---|---|
| Der Werth der Aussaat der drei Halmfrüchte und des Klees . . | 626 | Thlr., |
| die Bestellungskosten . . . . . . . . . . . . . . . . . | 873 | „ |
| die Erntekosten . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 765 | „ |
| die allgemeinen Kulturkosten als Administration, Unterhaltung der Gebäude, Versicherungen, Kommunalabgaben, Zinsen des Betriebskapitales, Armenunterstützungen, Wegelasten u. s. w., sowie die Zinsen vom Werth der Gebäude . . . . . . . . . | 1350 | „ |
| In Summa Ausgaben | 3614 | Thlr. |
| Der Rohertrag der genannten Fläche ist . . . . . . . . . | 5074 | Thlr. |
| Bleibt der Reinertrag oder „die Landrente", d. h. der reine Gelderttrag des Bodens, von welchem noch keine Staatsabgabe entnommen ist . . . . . . . . . . . . . . . | 1460 | Thlr. |

Mit zu Grundelegung dieser Zahlen kann nun die Landrente auf einem Boden niederer Fruchtbarkeit, aber derselben physikalischen Zusammensetzung berechnet werden. Also z. B. für 8 Körner Ertrag, wobei Aussaat und Bestellungskosten bleiben, Erntekosten, allgemeine Kulturkosten aber nur 0,8 der ersten Annahme betragen, mithin an Kosten erwachsen . . . . . . . . . . . 3191 „
dagegen der Ertrag auch nur 0,8 . 5074 . . . . . . . . . . 4059 „
mithin die Landrente nur beträgt . . . . . . . . . . . . . 868 Thlr.

Eine fernere Modifikation ist die Trennung der Wirthschaftskosten in solche, welche mit Getreide und solche, die mit Gelde bestritten werden. Hierauf wird nun die Ermittelung begründet, unter welcher Bedingung die Landrente = Null wird, und es ergiebt sich dies bei Annahme von 10 Körnern Ertrag bei einem Preise des Roggens von 0,437 Thalern per Scheffel; bei geringerem Kornertrag muß der Preis des Roggens steigen, wenn der Boden noch eine Rente abwerfen soll, und so wird bei 8 Körnern Ertrag die Landrente schon = 0 bei einem Roggenpreis von 0,549 Thalern, bei $4^1/_2$ Körnern schon bei 2,068 Thalern.

Ebenso wie mit der Qualität des Bodens ändert sich der Ertrag desselben je nach seiner Entfernung vom Hofe. Ich habe die betreffenden Resultate bereits unter § 103 angeführt, und will hier noch hinzufügen, daß bei der siebenschlägigen Koppelwirthschaft von den Bestellungskosten 10 Procent abhängig von der Entfernung sind, von den Erntekosten 32,2 Procent.

Thünen stellt nun auf Grund dieser, aus scharfer Beobachtung der Praxis gewonnenen Zahlen, welche also einen festen erfahrungsmäßigen Grund haben, einen Vergleich an zwischen Koppelwirthschaft einerseits, und Dreifelderwirthschaft und Belgischer Fruchtwechselwirthschaft andrerseits.

Von 100000 Quadratruthen desselben Bodens, wenn er in der Dreifelderwirthschaft bewirthschaftet wird, müssen 64000 □R. in permanenter Weide liegen, wenn der Acker nicht verarmen soll; 36000 □R. bilden das Ackerland, also 12000 □R. Roggen, 12000 □R. Gerste und 12000 □R. Brache. Mithin sind die Kosten für Aussaat, Bestellung, Ernte, sonach auch die allgemeinen Kulturkosten geringer, so auch der Rohertrag und die reine Landrente. Letztere beträgt bei Annahme von 10 Körnern Ertrag 1145,7 Thaler. Aber auch die Abnahme des Ertrages ist bei der Dreifelderwirthschaft in größerer Entfernung vom Hofe eine geringere, erstlich weil die Dreifelderwirthschaft weniger Acker überhaupt unter den Pflug nimmt, daher die mittlere Entfernung desselben vom Hofe auch geringer sein muß, dann aber weil die Arbeitskosten, welche von der Entfernung abhängig sind, eine geringere Quote betragen, als bei der Koppelwirthschaft. Hieraus entsteht nun das wunderbare Verhältniß, daß bei geringerem Bodenertrage und niedrigem Roggenpreise eine Dreifelderwirthschaft noch eine Rente abwerfen kann, wo die Koppelwirthschaft schon versagt. Auf einer niedrigeren Kulturstufe eines Landes also, sowohl was die Produktion als den Preis des Kornes anlangt, wird die Dreifelderwirthschaft die korrektere sein, die historisch nothwendige. Da nun die Landrente aus zwei Quellen entspringt, aus der Güte eines Bodens und seiner Lage zum Absatzpunkt, so ergiebt sich, daß die Dreifelderwirthschaft bei einer Entfernung vom Absatzpunkt noch möglich sein wird, in welcher die Koppelwirthschaft naturgemäß bereits aufhören muß. Auch können beide Wirthschaften eventuell nebeneinander bestehen, insofern der reichere Boden durch Koppelwirthschaft, der ärmere durch Dreifelderwirthschaft ausgenutzt werden muß — Es ist hierbei nicht außer Acht zu lassen, daß auch innerhalb dieser beiden großen Systeme eine mehr intensive und mehr extensive Wirthschaft geführt werden kann, und daß, wenn wir Thünens Gedanken auf ganze Länder anwenden, wir nicht siebenschlägige Koppelwirthschaft und Dreifelderwirthschaft streng gegenüber stellen dürfen, sondern überhaupt Feldgraswirthschaft und reine Körnerwirthschaft. Letztere wird stets der tieferen Kulturstufe eigenthümlich sein, kann aber darum doch mit gleicher Intelligenz betrieben werden. Auch der wissenschaftlich wohl geschulteste Landwirth wird in solchen Lagen das unvollkommnere Betriebssystem, besser gesagt das kunstlosere, zu dem seinen machen.

Die andere Seite des Vergleiches bietet die Fruchtwechselwirthschaft, hier nach belgischem Muster gewählt. Sie verlangt einen größern Reichthum des Bodens, producirt mehr, aber auch theurer, und bedarf deshalb auch eines höhern Getreidepreises, um die ihr angemessene Grundrente hervorzubringen; besonders aber sind die künstlicheren Feldarbeiten des Fruchtwechsels weit abhängiger von der Entfernung. Der Ertrag dieses Systemes, so viel höher er auf entwickelter Kulturstufe eines Landes auch ist, nimmt demgemäß auch rapid ab mit der Erniedrigung des Kornpreises, hört demgemäß schon auf, wo ein extensiveres System noch Rente giebt. Die historische Nothwendigkeit zu diesem System überzugehen, tritt also

erst dann ein, wenn die Koppelwirthschaft ihre Mission erfüllt hat, und den allgemeinen Wohlstand auf eine höhere Stufe gehoben hat.

## § 349.
## Fruchtfolge bei derselben.

Die Folge der Früchte ist mit wenigen Ausnahmen die, daß man nur nach der Brache Winterung, dann aber zwei-, drei- und in einigen Fällen gar viermal Sommerung, zuerst gewöhnlich Gerste, dann Hafer nimmt. Hülsenfrüchte werden im Ganzen wenig gebaut, und man nahm die Erbsen, wenn man sie bauete, häufig in Abtragschlag. Der Ertrag derselben an dieser Stelle konnte wenig dazu aufmuntern. Jetzt werden sie mehrentheils im dritten Fruchtschlage gesäet, und dann nach demselben der Acker mit Winterung zu Grase niedergelegt. Der Bau anderer Früchte gehört noch zu den Seltenheiten, die von neueren Verbesserern eingeführt sind, und die nicht in Betracht kommen können, wenn von der landüblichen Mecklenburgischen Wirthschaft die Rede ist.

Den Acker länger als vier Jahre zur Weide liegen zu lassen, hat man in Mecklenburg nie rathsam gefunden, weil schon mit dem vierten Jahre die Ergiebigkeit derselben abnimmt, nach demselben der Boden sich aber gar vermooset, und das Vieh nur kümmerlich ernährt. Dies rührt wohl weniger von dem Unterschied des Klima's und Bodens in Mecklenburg und Holstein, als von der mehreren Erschöpfung her, worin das Land zu Grase niedergelegt wird. Von Camillo Tarello's Princip, den Dünger erst mit der letzten Saat unterzubringen, oder gar auf den jungen Rasen zu streuen, will man daselbst nichts wissen, und der Uebergang zu dieser Methode, wo man den Dünger gleichsam als ein Kapital erst in den Boden belegt, würde freilich einen zu großen Verlust in der Kornernte nach sich ziehn, obwohl dieser durch die reichere Weide und dann durch die aus dem neuen Ausbruch zu gewinnenden Früchte in der Folge genugsam ersetzt werden könnte.

Die Einsäung des weißen Klees mit der letzten Frucht hat sich in den neuesten Zeiten fast allgemein verbreitet, und es giebt nur noch Wenige, die solches aus Nachlässigkeit oder aus Anhänglichkeit an die alte Form unterlassen, und ihm wenigern Nutzen für das Weidevieh als dem wilden Grase zugestehen wollen. Die Holländer oder Molkereipächter, deren Stimme doch hierin wohl entscheidend ist, sind aber so bestimmt dafür, daß sie diese Einsaat zur Bedingung machen, wenn sie ein höheres Pachtgeld für die Kuh geben sollen. Besonders macht es im ersten Weidejahre einen großen Unterschied, wenn dieser auch im zweiten und dritten nicht so merklich ist. Wie man den Ertrag der Weide nach der Art und Graswüchsigkeit des Bodens nach den abgenommenen Früchten und nach den Weidejahren zu schätzen habe, zeigt die im § 288 angehängte Tabelle.

## § 350.
## Erfolg dieser Wirthschaftsart.

Durch diese Wirthschaftsart ist ein beträchtliches, nach der allgemeinen Aussage aller ältern Leute durch die Dreifelderwirthschaft erschöpftes Land während eines Menschenalters zu einer ungleich höhern Fruchtbarkeit, starken Kornausfuhr, um's Dreifache vermehrtem Viehstande und großer Wohlhabenheit gediehen. Dies ist ein so auffallender Beweis für die Vorzüge dieses Systems gegen ein anderes, daß es die Aufmerksamkeit aller norddeutschen Provinzen auf sich gezogen, und sehr viele Nachahmer gefunden hat, allenthalben, wo die der freien Benutzung des Grundeigenthums durch alte Einrichtungen angelegten Fesseln sie verstatteten, und die Größe der Güter eine solche Abänderung verlohnte, die nie ohne Weitläufigkeit und ohne Aufopferung von baarem Ertrage in den ersten Jahren geschehen kann.

## § 351.
## Vorzüge derselben.

Zu den Vorzügen dieser Koppelwirthschaft gehört besonders Folgendes. Sie erspart viele Arbeit, und die verwandte Arbeit verlohnt sich auf jedem Flecke weit mehr, als bei dem Dreifeldersystem, wo sie das ungedüngte Land nur zu oft vergeblich beackert, indem sie wenig über die Aussaat davon gewinnt. Die Arbeit geht in einer sehr regulären Ordnung, ist nicht nur durch alle Jahre gleich, sondern vertheilt sich auch gut unter die Jahreszeiten. Jede Art von Arbeit kann in dem Zeitpunkte geschehen, der für dieselbe am zweckmäßigsten ist, und bei der Beackerung der schon im Herbste umgebrochenen Brache findet die Auswahl der günstigsten Witterung zum Pflügen und Eggen statt; weshalb denn auch Jeder anerkennt, daß man, um vorzügliche Brachen zu sehen, Mecklenburg bereisen müsse. Der Dünger wird dem Acker zur rechten Zeit mitgetheilt, und aufs genaueste mit der Erdkrume gemischt, so daß er seine volle Wirksamkeit auf die Früchte äußert. Der Koppelwirth ist mit der ganzen Vorbereitung seines Ackers zur Winterungssaat in der Regel zu rechter Zeit fertig, und kann, worauf so Vieles ankommt, das früheste günstigste Saatwetter wählen, was man bei andern Wirthschaften minder in seiner Gewalt hat.

Man hat ihr vorgeworfen, daß sie die Arbeit des Feldbaues zu sehr vermindere, dadurch die Thätigkeit der Nation lähme, und der Bevölkerung schade. Aber dieser Vorwurf kann nur von denen gemacht werden, die da nicht bedenken, daß sie keine wüstliegenden Strecken dulde, sondern Alles in Kultur nehme, Jedes zu dem, wozu es die Natur geschaffen hat. Wenn die Bevölkerung sich seit ihrer Einführung in Mecklenburg vermindert hätte, was doch erweislich nicht der Fall ist, so wäre es nur dem zu großen Umfange der Güter und dem Mangel an kleinen Nahrungen beizumessen.

Wie die Arbeit, ist sich auch die Ernte — ungewöhnliche Jahre abgerechnet — immer gleich, und zwar nicht bloß in Ansehung der abzuerntenden Fläche, sondern auch des wirklichen Ertrages. Die Verschiedenheit in der Fruchtbarkeit der Jahre ist dabei wenigstens nicht so groß, wie in andern Wirthschaften. Die Winterung mißräth, ihrer zweckmäßigen und frühen Bestellung wegen, sehr selten. Man kann fast mit Sicherheit auf etwas Gewisses rechnen, wenn keine besondern Unglücksfälle eintreten. Eben deshalb hört man aber auch weniger von einem ungewöhnlich hohen Ertrage, den man einmal von einem Theile des Feldes in einem Jahre gehabt habe, und den man sich selbst kaum zu erklären weiß. Deshalb rechnet man mit mehrerer Zuverlässigkeit auf einen bestimmten reinen Ertrag, den ein Gut Jahr aus Jahr ein geben wird.

So viele Kenntnisse und Ueberlegung die Anlegung der Schläge und die erste Einrichtung dieser Wirthschaft erfordert, wenn sie anders zweckmäßig und beständig sein soll, so leicht ist sie zu betreiben, wenn sie einmal gut eingerichtet worden. Sehr große Wirthschaften dieser Art können mit sehr weniger Aufmerksamkeit in ihrem Gange und Stande erhalten werden. Es hat Alles seine gewiesenen Wege und seine immer gleiche Folge nach Ort und Zeit. Es ist wenig Anderes dabei zu beachten, als der eingeführte Mechanismus des Pflügens, Eggens, Säens, Mähens, Sammelns, Einfahrens u. s. w., und dieser ist in den Gegenden, wo man diese Wirthschaft landüblich findet, so bekannt und in seiner Art wirklich so gut, daß ein jeder Bauer als Ackervoigt, oder jeder sogenannte Schreiber — der insgemein weder schreiben noch rechnen kann — dieses zu dirigiren und in Ordnung zu halten vermag.

Der Viehstand ist in der Regel verpachtet, und für ihn sorgt der Holländer der dann auch auf die Wiesen- und Heuwerbung sehr aufmerksam ist, und dem Administrator der Wirthschaft sehr gern die Mühe dabei abnimmt, wenn er ihn

nur machen läßt. Das Vieh hat seine zugemessene Weide im Sommer, und bekommt das gewonnene Heu und Stroh im Winter, was das Zugvieh übrig läßt. Muß es sich in minder fruchtbaren Jahren gleich kümmerlich damit behelfen, so weiß man doch, daß es nothdürftig durchkommt, und weiter kümmert sich der Herr der Wirthschaft um nichts. Der Holländer hat seinen Kontrakt schon so gemacht, daß er zur Noth auch dabei bestehen kann.

Durch diesen festen Gang der Wirthschaft und bei der Gleichmäßigkeit des Ertrages ist aber in der Regel der eigentliche Profit des Gewerbsbetriebes geringer. Ein Gut giebt seine bestimmte Rente, und diese ist mit dem reinen Ertrage der Wirthschaft im Durchschnitte der Jahre fast gleich. Man kauft ein völlig eingerichtetes Gut, was nicht noch besondere bisher unentdeckte Quellen hat, ziemlich sicher, aber kann auch, so lange man in dieser Wirthschaft bleibt, nicht viel mehr als die Rente davon haben; es sei denn durch außerordentliche Konjunkturen, die den Kornpreis sehr in die Höhe treiben.

Ich sage darum nicht, daß ein spekulirender Kopf nicht auf vielen einzelnen Gütern Gelegenheit finde, durch Meliorationen sich beträchtliche Vortheile zu verschaffen. Aber dies ist etwas Anderes, als der eigentliche Wirthschaftsbetrieb, und findet nur unter besondern Lokalitäten statt. Ungeachtet Vieles dieser Art aufgesucht und jetzt so leicht nicht mehr zu finden ist, so ist doch allerdings noch wohl Manches auf Gütern, die in Koppelwirthschaft liegen, verborgen.

## § 352.

Die bequeme Regelmäßigkeit dieser Wirthschaft empfiehlt sie besonders auf sehr großen Gütern. Ist sie daselbst einmal eingerichtet, so können 4000 Morgen oft mit weit geringerer Aufmerksamkeit und Sorge bewirthschaftet werden, als auf eine andere Weise 400 Morgen. Die allgemeine Aufsicht ist sehr leicht zu führen, sobald man sich nur eine Uebersicht des Ganzen einmal erworben hat. Jede Arbeit hat ihr bestimmtes Maß und ihre bestimmte Zeit. Daß sie mit den einmal angemessenen Kräften zu rechter Zeit vollendet sein müsse, weiß der Ackervoigt oder Vorpflüger, und er richtet sich danach ein. Nur darf man den Gang der Geschäfte nicht im mindesten stören, weil sonst Alles aus seiner Ordnung kommt und nicht mehr eingreift. Es ist eine Maschine, in welcher die Verrückung des Einen Alles verrückt, und bei welcher es schwer ist, eine Veränderung, die sich über alle Theile erstrecken muß, zu machen, ohne Alles auf einen Augenblick in Stillstand und in eine ganz neue Ordnung zu bringen. Aendert oder stört man aber Nichts, so geht es regelmäßig seinen Gang fort, und leistet die erwartete Wirkung. Deshalb fürchten sich denn auch nicht ohne Grund Viele, nur die mindeste Abänderung, die sie sonst wohl für vortheilhaft erkennen, zu veranstalten. Der Bau von 10 Morgen Klee oder Kartoffeln auf einer Brachkoppel von mehreren 100 Morgen kann schon den regulären Gang ihrer Bearbeitung stören, und sie wird darüber zu spät für die Winterungssaat fertig, oder ist minder vollkommen dazu vorbereitet.

Bei ihrem festen Gange ist es sogar nicht schwierig, in der Entfernung viele große Güter auf diese Weise selbst zu administriren, ohne einmal einen geschickten Aufseher auf jedem derselben zu haben. Es ist genug, von Zeit zu Zeit einmal nachzusehen, ob die Maschine nicht stocke, und ihr allenfalls etwas Oel zu geben. Die Rechnungsführung kann höchst einfach und dennoch genau genug sein. Man hat in Mecklenburg Eigenthümer und Pächter mehrerer großen Güter gekannt, die ihre ganze Wirthschaftsrechnung mit Kreide an der Thür führten.

Ferner ist die Arbeit nicht nur mehr geordnet und gleichmäßiger, sondern auch allerdings geringer, als bei jeder anderen Wirthschaftsart. Deshalb paßt sie sich vor allen andern in den Gegenden, wo der Arbeiter weniger, besonders aber keine außerordentlichen und hinzuzunehmenden zu haben sind. Man gebraucht

ein Jahr wie das andere dieselbe Zahl von Zugvieh und von Menschen, und die Arbeit derselben ist durch alle Jahreszeiten so gut wie möglich vertheilt. Wenn gleich die Menschen, welche man in einer Periode gebraucht, in der andern nicht beschäftigt werden können, so sind sie einmal daran gewöhnt, alsdann keinen Verdienst in der Wirthschaft zu haben, und suchen sich einen Nebenerwerb, oder schlafen.

In minder kultivirten und bevölkerten Ländern, wo bei den großen, noch wenig benutzten Landflächen eine extensive Wirthschaft unstreitig rathsamer als eine intensive ist, findet sie vor allen andern die nützlichste Anwendung, und ich würde in dem Falle vorerst an der hergebrachten Form kaum etwas ändern.

Sie hat den großen Vorzug, daß sie nachher so leicht eine totale Abänderung verstattet, den Uebergang zu jeder andern Wirthschaftsart erleichtert, und gewissermaßen vorbereitet, ja sogar eine zweckmäßige Parzellirung großer Güter am besten einleiten kann, indem die Einrichtung einer besondern Wirthschaft auf jeder geruhten Koppel so leicht auszuführen ist.

## § 353.

## Mängel derselben.

Aber von der möglichsten Vollkommenheit im Allgemeinen und ohne Rücksicht auf besondere Lokalitäten, die der höheren Vervollkommnung überhaupt im Wege stehen können — ist sie noch weit entfernt. Nach der Holsteinischen Methode ist der Ertrag des Fruchtbaues nach dem Verhältnisse der im Acker befindlichen Kraft, wie man auch allgemein anerkennt, zu geringe. Bei der Mecklenburgischen dagegen liegt der Mangel am Viehstande keinesweges in zu geringer Kopfzahl, — denn diese hat man oft nur zu stark gemacht — aber an zureichender Nahrung für dasselbe, im Sommer sowohl als im Winter. Hieraus erfolgt nicht nur eine zu schwache Benutzung desselben, sondern, was vielleicht wichtiger ist, Mangel an Dünger, durch dessen Abhelfung bei der sehr guten Beackerung ein ungleich höherer Körnerertrag zugleich mit einer mehreren Zunahme der Kraft im Acker bewirkt werden könnte.

Der Korn- und Strohgewinn wird ferner aber in beiden Wirthschaftsarten durch die ununterbrochene Folge von drei, vier und mehrern Getreidearten ungemein vermindert, und wenn gleich der Mecklenburger nach seiner trefflich bearbeiteten Brache in der Winterung das gewinnt, was der Acker nach seiner Kraft zu geben vermag, so schlagen doch die übrigen Früchte, insbesondere die dritte und vierte, so sehr zurück, daß im Ganzen der Körnergewinn nur auf 4 bis 4½ Korn in Mecklenburg angenommen wird.

Durch mehreren Futtergewinn und eine andere Folge der Früchte würde sich ohne Zweifel der Ertrag des Ackers im Körnerbau sowohl als in der Viehnutzung beträchtlich vermehren lassen, wenn, wie Viele auch bereits angefangen haben, eine andere Bestellung der unter dem Pfluge stehenden Schläge eingeführt wird, ohne daß man darum nöthig habe, die einmal bestehenden Schlageintheilungen beträchtlich abzuändern, oder Stallfütterung, bei der sich Manche so große Schwierigkeiten denken, einzuführen.

Um die Zweckmäßigkeit dieser Abänderung und die Art und Weise derselben klar darzustellen, müssen wir an diesem Orte eine der wichtigsten Lehren, nämlich die vom Fruchtwechsel, vorläufig in ein helleres Licht zu stellen suchen; obwohl sie eigentlich erst bei der allgemeinen Lehre von der vegetabilischen Produktion vorgetragen werden sollte.

---

# Der Fruchtwechsel.

## § 354.

### Alte Erfahrungen für den Fruchtwechsel.

Schon seit uralten Zeiten haben aufmerksame Beobachter des Feld- und Gartenbaues bemerkt, daß der Erdboden die Gewächse in ungleich größerer Vollkommenheit hervorbringe, wenn man damit abwechsele, und daß eine Folgereihe derselben nach Verschiedenheit des Bodens Vorzüge von einer andern habe. Wollte man den Anbau nur auf einzelne Gewächse oder Gewächsarten beschränken, so fand man seit jeher nöthig, daß der Boden nach einigen Ernten Ruhe oder Zeit haben müsse, Nahrungskraft für diese Gewächsart zu sammeln; daß Düngung und Bearbeitung dieses zwar erleichtere und schneller bewirke, jedoch auch Zeit dazu erforderlich sei, in welcher dieser angemessene Nahrungsstoff durch die Natur bereitet werden könnte.

„Unter den Wirkungen der Zeit, im Besondern in der Landwirthschaft, in dem Brachliegen, dem Ausruhen des Feldes begreift man in der Naturwissenschaft gewisse chemische Aktionen, welche unausgesetzt ausgeübt werden durch die Bestandtheile der Atmosphäre auf die Oberfläche der festen Erdrinde. Es ist die Kohlensäure, der Sauerstoff der Luft, die Feuchtigkeit, das Regenwasser, durch deren Einwirkung gewisse Bestandtheile der Fels- und Gebirgsarten, oder ihre Trümmer, welche die Ackererde bilden, die Fähigkeit empfangen, sich im Wasser zu lösen; welche in Folge ihrer Auflösung sich von den nichtlöslichen trennen," Liebig. Derselbe sucht in der nothwendigen Verwitterung der Kieselsäure einen wesentlichen Grund zur Pause in den einzelnen Früchten. Mulder mehr in der Verwitterung der Zeolithe.

Der Gärtner, der mit den Früchten häufig wechselt, bedurfte dieser Ruhe nicht; allein der Ackerbauer, der nur Körner gewisser Art erzielen wollte, mußte selbst bei stärkerer Düngung seinem Acker jene Ruhezeit geben. Wo mit höherem Betriebe des Ackerbaues der Werth des Grundes und Bodens gestiegen war, fiel es leicht in die Augen, daß diese Verschiedenheit nicht in der Verschiedenheit der Naturgesetze beim Acker- und Gartenboden, sondern nur darin liegen könne, daß der Gärtner neben der sorgfältigern Bearbeitung seines Bodens eine Abwechselung mit den Früchten vornehme. Alte Nationen haben schon ihren Ackerbau nach dieser auffallenden Erfahrung eingerichtet, ihn dadurch zu großer Vollkommenheit getrieben, und sogar häufig zwei Früchte in einem Jahre mit glücklichem Erfolge auf demselben Boden gebauet. Die Römer wußten zwar, wie nützlich eine fleißige Brachbearbeitung, Lüftung und Sonnung dem Acker sei, wenn er nur Weizen, Gerste und Hafer oder ähnlichen Samen tragen sollte; aber sie wußten, daß

Mutatis quoque requiescunt fructibus arva,
Nec ulla interea est inaratae gratia terrae.

„Also ruh'n dir auch bei veränderter Frucht die Gefild aus,
„Ohne daß du den Zins der müßigen Brache verlierst."

### Theoretische Gründe für und gegen den Fruchtwechsel.

Nun aber entstand die Frage, welche Arten von Früchten man am vortheilhaftesten nach einander bauen müsse, und welche Frucht die beste Vorbereitung für die künftige sei. Diese Frage zu entscheiden, war um so schwieriger, da die Erfahrung keine ganz übereinstimmende Antwort darauf gab, wie bei der Verschiedenheit des Bodens und des Klima's auch natürlich nicht geschehen konnte. Man suchte also schon in der frühesten Zeit der aufkeimenden Naturwissenschaft diese Frage theoretisch und auf dem Wege der Analogie und Induktion aufzulösen, und warf also die fernere Frage auf: ob die verschiedenen Pflanzenarten jede eines besondern Nahrungsstoffes bedürften, um ihre eigenthümlichen Säfte daraus zu bilden, und ob deshalb ein Boden diese besondern Nahrungsstoffe

enthalten müsse, wenn eine Pflanze gewisser Art darin fortkommen solle? So wie die Frage hier gestellt war, mußte sie bei längern Beobachtungen und Versuchen nothwendig dahin entschieden werden: daß jede Pflanze nicht eines eigenthümlichen Nahrungsstoffes bedürfe, sondern ihr eigener Organismus aus jeder Pflanzennahrung ihre besondern Säfte bereite. Pflanzen von den verschiedensten Eigenschaften, die schärfsten und giftigsten, wachsen mit den mildesten und zuträglichsten in demselben Ballen Erde. Pflanzen der verschiedensten Art entziehen sich neben einander stehend die Nahrung, welches sie nicht thun würden, wenn sie von ganz verschiedenen Nahrungsstoffen lebten. Auch bestehen alle Pflanzen und alle verschiedenen Theile und Säfte derselben, wie man freilich erst späterhin entdeckte, aus denselben Urstoffen. Die Hauptbestandtheile aller sind Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff, denen sich mehrentheils etwas Azot, jedoch nur bei wenigen in beträchtlicher Menge beimischt, wozu noch wenige Erde und einiges Kali, bei einzelnen auch Phosphor und Schwefel sich hinzugesellt. Diese Bestandtheile finden sie in jedem fruchtbaren Boden sämmtlich, in so fern sie solche nicht aus der Atmosphäre erhalten. Die mannigfaltige quantitative Verbindung dieser Stoffe, woraus die unendliche Verschiedenheit der vegetabilischen Materien hervorgeht, bewirken die Pflanzen durch ihren eigenthümlichen Organismus. Und hieraus schlossen die Meisten, daß ein Boden, der Fruchtbarkeit genug für eine Pflanze besitze, sie auch für die andere haben müsse, und daß etwa nur die physische Eigenschaft des Bodens ihn der einen günstiger als der andern mache.

§ 355.

Allein wenn es auf Theorie und apriorisches Raisonnement hier ankommt, so ist es schon genug für die entgegengesetzte Meinung, daß die Pflanzen diese Urstoffe in verschiedenem Verhältnisse haben und zusammensetzen müssen. Höchst wahrscheinlich haben ihre Wurzeln eine elektive Kraft und Sinn, wodurch sie sich die Urstoffe gerade in dem Verhältnisse anziehen und auswählen, wie sie solche ihrer Natur nach gebrauchen.

Die elektive Kraft der Pflanzenwurzeln ist durch Vegetationsversuche in Hohenheim näher definirt. Die Pflanze nimmt viel mineralische Bestandtheile auf, wenn sie ihr in richtiger Form und ausreichender Menge geboten werden, und sie begnügt sich auch mit wenigen. Es bildeten sich Haferpflanzen völlig normal aus bei in minimo 3 Procent Reinasche, aber auch bei 7,8 Procent in der reifen Pflanze, Korn und Stroh zusammen genommen. „Um alle Luxusconsumption der Pflanze zu verhindern, und die Aufnahme nur der relativ geringsten Menge aller wesentlichen fixen Nährstoffe zu bewirken, ist es nothwendig, außerdem noch eine ziemlich indifferent sich verhaltende Mineralsubstanz der Pflanze darzubieten. In der Natur bedienen sich hierzu die grasartigen Gewächse der Kieselsäure.“ Man hat zu Hohenheim Haferpflanzen bis zu 31 Procent Kieselsäure ihrer Gesammtasche erzielt; während es früher Knop gelungen ist, eine Maispflanze ohne alle Kieselsäure groß zu ziehen. Noch eigenthümlicher aber gestaltet sich dies Verhältniß, wenn man versucht, die Kieselsäure durch eine andere indifferente Substanz zu ersetzen, dazu hat man Calciumnitrat und Calciumsulphat gewählt; und man erhielt sehr kalkreiche Haferpflanzen, bis zu 2 Procent der Trockensubstanz und bis zu 38 Procent der Gesammtasche an Kalk.

Schon Th. de Saussure 1804 hat geniale Versuche über die quantitative Aufnahme der Kulturpflanzen von verschiedenen mineralischen Stoffen angestellt. Er kam zu dem Resultate, daß das Verhältniß der Bestandtheile der Asche innerhalb der Pflanze fast immer gleichsteht mit dem Verhältnisse, in welchem diese Aschenbestandtheile innerhalb des benutzten Bodens sich befinden. Die Pflanzen, welche Saussure auf einer Dammerde erzielte, die auf einem kieseligten Gebirge stand, lieferten bei übrigens völlig gleichen Umständen eine Asche, welche weniger Kalk und mehr Kieselerde enthielt, als die, welche auf einem Kalkdammerde-Boden gewachsen waren. In seinen Wasserkulturen beobachtete schon vor mehr als achtzig Jahren dieser Forscher das elektive Vermögen der Pflanzen bei Absorptionen aus einfachen sowohl als aus gemischten Lösungen. Seine Versuche mit Polygonum persicaria und Bidens cannabina sind noch heut mustergiltige zu nennen. Wir reduciren heut diese physiologischen Processe, wo es irgend geht auf einfach physikalische, und suchen sie mit Ignorirung der

Pflanze auf die Gesetze der Diffusion der vegetabilischen Membranen zurückzuführen. Mit welchem Erfolg für die eigentliche Pflanzenkultur soll erst die Zukunft lehren.

Zu ihrem vorzüglichen Gedeihen ist es aber nöthig, daß sie in ihrem Wirkungskreise diese Stoffe in einem angemessenen Verhältnisse schon antreffen, und vielleicht in solchen Verbindungen, die jenem schon analog sind. Ist dieses Verhältniß nicht vorhanden, sind einige jener Urstoffe zwar da, aber in geringer Menge und in solchen Verbindungen, welche die Thätigkeit des Pflanzenlebens erst auflösen muß, um sich den Theil von jedem, dessen die Pflanze bedarf, anzueignen, so wird es ihr schwerer gemacht; sie wird minder schnell fortkommen und gedeihen. Wenn keiner der Stoffe, deren sie bedarf, im Boden gänzlich fehlt, aber nicht in hinlänglichem Verhältnisse da ist, so muß sie ihn mit ihren Wurzeln gleichsam länger und weiter zusammensuchen, damit sie ihn in jedem Momente, wo sie dessen bedarf, anziehen könne. Ja es läßt sich nicht ohne Wahrscheinlichkeit annehmen, daß ein der Pflanze an sich nöthiger Stoff auch in zu großem Verhältnisse im Boden sein, und daß die Pflanze sich schon durch die Abstoßung des sich zu stark darbietenden Stoffes oder durch seine Abtrennung von dem übrigen schwächen könne. Und so läßt es sich allerdings erklären, warum Pflanzenarten, oft nach einander gebaut, in einem Boden zu minderer Vollkommenheit kommen, wenn gleich dieser Boden noch alle die Nahrungsstoffe in sich enthält, deren sie bedürfen, und sie diese Vollkommenheit wieder völlig erreichen, nachdem der Boden geruhet hat, oder eine andere Frucht darauf gebauet ist. Es läßt sich sogar denken, daß eine andere Pflanze, die ein entgegengesetztes Verhältniß der Urstoffe zu ihrer Nahrung gebraucht, gerade durch Ausziehung desselben das angemessene Verhältniß für eine andere wieder herstellen könne, so daß jene nun besser darauf fortkommt, als wenn diese darauf nicht gewachsen wäre und dem Boden Nichts entzogen hätte. Nahrungsstoff hat die dazwischen gekommene Pflanze allerdings auch weggenommen, aber in einem andern Verhältnisse.

Im Jahre 1840 erklärt Liebig noch die Theorie de Candolles als die „einzige, welche eine feste Grundlage besitzt". „de Candolle nimmt an, daß die Wurzeln der Pflanzen, indem sie jede Art von löslichen Materien aufsaugen, unter diesen eine Menge Substanzen in ihre Masse aufnehmen, welche unfähig zu ihrer Nahrung sind. Diese Materien werden durch die Wurzeln wieder abgeschieden, und kehren als Exkremente in den Boden zurück. Als Exkremente können sie von derselben Pflanze zu ihrer Assimilation nicht verwendet werden, und je mehr der Boden von diesen Stoffen enthält, desto unfruchtbarer muß er für die nämliche Pflanze werden. Diese Materien aber können von einer zweiten Pflanzengattung assimilirbar sein."

Man kann diese Ansicht nur als einen großen Rückschritt in wissenschaftlicher Beziehung bezeichnen. Sie wurde selbst von Liebig bald aufgegeben, und man kehrte zu der alten Thaerschen Auffassung zurück, eine Auffassung, welche noch heut korrekt zu nennen ist; und besonders von Mulder in seiner „Chemie der Ackerkrume" Bd. II. pag. 477 ausgeführt worden ist.

Durch solchen Wechsel kann folglich der Boden endlich ganz erschöpft werden, und so, daß er nun gar keine Pflanze mehr ernährt; aber für jede einzelne Pflanze wird er langsamer erschöpft, als wenn nur diese beständig darauf erbauet wäre.
Vergl. Einhof in Annalen des Ackerbaues. 8 Bd. S. 321 u. f.

## § 356.

## Gründe aus der Erfahrung.

Wachsen mehrere Pflanzenarten zugleich auf demselben Boden, so giebt freilich jede nicht einen so hohen Ertrag, als wenn sie den Boden allein eingenommen hätte. Denn auch ohne Hinsicht auf den Raum, den eine der andern über und unter der Erde wegnimmt, gebraucht jede von jedem Stoffe etwas, und entzieht es also der andern. Allein wir wollen auf die Erfahrung zurückkommen. Hier finden wir alle aufmerksamen Gärtner und viele Ackerbauer darin übereinstimmend,

daß es vortheilhaft sei, gewisse Pflanzen untereinander zu bauen, und daß man einen stärkeren Ertrag von jeder erhalte, als wenn man auf demselben Stücke Landes jede besonders auf einem eigenen Theile baue. Wo ein sehr industriöser Gärtnereibetrieb herrscht, da findet man zuweilen fünf bis sechs verschiedene Früchte zugleich auf demselben Beete untereinander wachsend, und nach der einstimmigen, auf langer Erfahrung beruhenden Versicherung dieser Gärtner würden sie ihr Land, ihren Dünger und ihre Arbeit bei weitem nicht so hoch benutzen, wenn sie jedesmal nur eine Pflanze abgesondert baueten. In der richtigen Auswahl dieser Früchte bestehe, sagen sie, ihre größte Kunst, woraus sie ein Geheimniß machen, und in welcher es einer dem andern zuvorzuthun sucht.

Aber auch beim Feldbau ist der Vortheil verschiedener Gemengearten in manchen Gegenden allgemein anerkannt und entschieden. Eine Hülsenfrucht — Bohnen, Erbsen und Wicken — mit einem Getreide — Sommerroggen, Hafer oder Gerste — ausgesäet, giebt einen reichlichern Ertrag, als eins von beiden allein gebauet. Ja, man hat längst bemerkt, daß Hülsenfrüchte unter dem Getreide auf so dürrem Boden, wo sie allein gar nicht fortkommen würden, einen guten Ertrag geben, ohne dem Getreide merklich zu schaden. So geräth nach allgemeiner Erfahrung der Weizen unter Roggen gesäet auf Aeckern, wo der Weizen allein nicht fortkommt; man hat sogar den Ertrag des Weizens allein in dieser Mengung stärker gefunden, als wenn bloßer Weizen gesäet war. Dieses Gemenge geräth auch, wenn es in die Weizenstoppel gesäet wird, in welcher Weizen allein, der allgemeinen Erfahrung nach, auch auf dem ihm zuträglichsten Boden durchaus nicht gedeihet.

So bestätigt die Erfahrung allerdings jene Hypothese: daß durch eine Zwischenfrucht anderer Art das gestörte gerechte Verhältniß der Urstoffe für eine Getreideart wiederhergestellt werden könne. Weizen in Weizenstoppel geräth, wie eben gesagt, durchaus nicht. Auch Weizen nach Gerste — es sei denn ungemein starker Boden, den man nur zu entkräften suchen muß — wird schwach. Roggen nach Roggen geht noch am besten. Aber der Körnerertrag sinkt doch tief herunter. Bringt man nun aber zwischen diese Früchte ein Gewächs aus der Diadelphistenklasse, Erbsen, Wicken, Bohnen oder Klee, und danach dann jene zweite Frucht wieder, so gedeiht sie vollkommen. Ja, wenn man jene Früchte grün gemäht hat, oder der zweite Wuchs des Klees untergepflügt ist, so wird das zweite Getreide oft besser als das erste. Diese und andere Erfahrungen der Art sind so allgemein anerkannt, und fallen jedem Beobachter so auf, daß ich mehrere anzuführen und weitläufiger darüber zu reden mich enthalte, da ich bei der Lehre vom Bau einzelner Gewächse darauf zurückkommen muß.

## § 357.

Die Gärtnerei liefert unzählige Beweise, daß Erde für ein Gewächs vorerst untauglich geworden sei, andere Gewächse aber noch sehr gut abtragen könne. Die Mistbeeterde ist nach einmaligem Gebrauche für dasselbe Gewächs, z. B. die Melonen, durchaus nicht mehr tauglich, bis sie mehrere Jahre der Atmosphäre ausgesetzt gelegen und mit frischem Miste wieder durchgearbeitet worden. Aber Schminkbohnen, Laktuken und andere Kräuter trägt sie noch. Luxurirende Blumen, wie die Nelken, erfordern eine häufige Erneuerung der Erde in den Scherben, wenn sie gleich noch überflüssig fett zu sein scheint, und der Blumenliebhaber nimmt nie dieselbe Erde wieder zu derselben Blumenart. Junge Obstbäume dürfen nicht auf dieselbe Stelle gepflanzt werden, wo ein alter Baum gleicher Art gestanden hatte. Bei den Baumschulen ist es allgemeine Regel, mit den Revieren zu wechseln.

Ich und mein seliger Freund Einhof hatten mehrere Male Anstalten gemacht, Versuche anzustellen über die Veränderung, welche der Humus im Boden erleidet, wenn ein Gewächs gewisser Art bis zur Erschöpfung darauf gebauet

würde. Aber wir sind darin gestört worden, und solche Versuche haben große Schwierigkeiten und Hindernisse, die man, ohne beständig darauf zu achten, nicht leicht überwindet, da sie unter freiem Himmel angestellt werden müssen.

Es kann so mancher Zufall nicht abgewehrt werden, der in einem Augenblicke die Arbeit vieler Jahre zerstört und kein sicheres Resultat gewinnen läßt. Es gehört ein besonderer, gut umzäunter, den Versuchen einzig gewidmeter Garten dazu, aus welchem man auch Vögel und Insekten verbannen könnte.

§ 358.

Es ist eine allgemeine Beobachtung, daß, wenn eine Saat nicht wegen Schwäche und Fehler des Bodens, sondern durch zufällige andere Ursachen mißräth, oder sehr geringen Ertrag giebt, dieselbe Frucht im folgenden Jahre wenigstens besser darauf fortkomme, als sie sonst in ihrer eigenen Stoppel thun würde. Umgekehrt aber geräth eine Frucht in der Stoppel einer ihr angemessenen Vorfrucht (z. B. der Weizen nach Klee oder Bohnen) um so besser, je üppiger diese stand. Dasselbe Gewächs ist also für sich selbst durch stärkeren Ertrag erschöpfend; für ein anderes ist es nicht also, sondern eher bereichernd.

§ 359.

Der Körneransatz, die Bildung der mehligten Samen und Substanzen ist das, was den Erdboden am meisten zu erschöpfen scheint. Werden die Pflanzen grün abgeschnitten, zur Zeit der Blüthe im Zustande des üppigsten Wachsthums gemähet und abgefahren, so nehmen sie wenig oder gar keine Kraft aus dem Boden, scheinen solche vielmehr unter gewissen Bedingungen zu verstärken, — eine Wahrheit, wovon mich so wie jeden genauen Beobachter jährlich neue Bemerkungen immer fester überzeugen. Entschieden ist es noch nicht, ob während der Reifung des Samens eine stärkere Anziehung, besonders des Kohlenstoffs, aus dem Boden geschehe. Aber gewiß ist es, daß bei der Bildung und Reifung des Samens der Schleim der ganzen Pflanze konsumirt und diese in ein faseriges Stroh verwandelt werde. Es ist also ein großer Unterschied, ob die saftige Stoppel und Wurzel oder die dürre dem Acker zurückbleibt, und ob diese Wurzel bei voller Lebensthätigkeit noch kohlensaures Gas in der Erde abscheidet. Wie viel diese zurückbleibenden Wurzeln bewirken, hat man beim Spergelbau unter andern bemerkt. Wird er grün gemähet, so verbessert er den Boden merklich, wird er aber, wie zuweilen geschieht, gerauft, so soll er stark aussaugen. Daher vielleicht auch das besondere Erschöpfende des Leins. Diese Thatsachen sind so allgemein bekannt, daß die neuerlich von Einigen wie es scheint aus Widerspruchsgeist erregten Zweifel gar keinen Eindruck machen können, und deshalb keiner Widerlegung bedürfen.

Die neueren Beobachtungen über die Stoffveränderungen in der Kulturpflanze haben wesentlich zur Klärung dieser Frage beigetragen. Nach R. Arendt's klassischer Untersuchung über das Wachsthum der Haferpflanze findet in der ersten Periode der Entwickelung, vom Keimen an bis zum Beginn des Schossens, eine starke Assimilation von Stickstoff in den Blättern statt. In der zweiten Periode, kurz vor dem Ende des Schossens (Ende am 30. Juni), dauert diese Assimilation in den Blättern zwar fort, aber der Stickstoff wandert sofort weiter, und zwar nach zwei Richtungen hin, in die oberen und mittleren Stengelglieder und vorzugsweise in die Aehrchen hinein. Aehnlich verläuft die dritte Periode, unmittelbar nach der Blüthe (Ende am 10. Juli). In der nun folgenden Periode, der beginnenden Reife bis zum 21. Juli, tritt die bei weitem stärkste Stickstoffeinwanderung in die Aehren hervor. Die Blätter verlieren beständig davon, während die Stengelglieder noch ein wenig davon aufnehmen. In der fünften Periode, der völligen Reife, bis 31. Juli, geht der gesammte Stickstoffstrom aus Stengeln und Blättern zur Aehre hin. — Aehnlich geht die Wanderung der Phosphorsäure vor sich. Von der zweiten Periode ab strömt sie zur Aehre, am stärksten ebenfalls in der vierten Periode, der beginnenden Reife, in welcher aber noch stets durch die Wurzeln Phosphorsäure von der Pflanze aufgenommen wird.

Vergleiche auch Lucanus „über das Reifen und Nachreifen des Getreides“ und Nobbe „über den Zusammenhang der oberirdischen und unterirdischen Organe bei Knollengewächsen in der Landwirthschaft.“ Versuchsstat. Bd. IV. 1862.

## § 360.

Indessen gehe ich nicht so weit wie Einige, zu behaupten, daß alle nicht zum Samenansatz gekommenen Früchte dem Boden gar nichts entzögen, wenn sie abgeerntet werden. Alle Knollen- und Rübenfrüchte sammeln in ihrer Stammwurzel gleichsam einen Vorrath nahrhafter Stoffe zur Ernährung ihres Triebes im folgenden Jahre. Diese Wurzel ist gewissermaßen ein Magazin für diese, ihrer Natur nach zweijährigen Pflanzen, woraus sie im künftigen Frühjahre ihren Blüthetrieb ernähren sollen. Blieben diese Wurzeln im Boden, so würden sie allerdings, wie die Erfahrung und selbst praktische Versuche im Großen gelehrt haben, sehr kräftig düngen. Herausgenommen entziehen sie dem Boden allerdings Nahrungsstoff, ungeachtet sie ihn in anderer Hinsicht durch die zu ihrem Anbau nöthige Bearbeitung mechanisch verbessern und als Vorbereitung zu andern Früchten von großem Nutzen sind. Wenn Gewächse dieser Art, zu welcher auch verschiedene Handelspflanzen zu rechnen, ihre Wurzeln, Stengel, Strünke und einen Theil ihres Laubes dem Boden hinterlassen, so geben sie ihm einen Theil des Nahrungsstoffes zurück.

## § 361.

Diejenigen Saaten, welche mit ihrem lockern, aber dichten Gefieder den Boden bedecken, bringen auch auf der Oberfläche desselben eine chemische Veränderung oder Wechselwirkung mit den atmosphärischen Stoffen hervor. Unter der dunkeln Beschattung, die Erbsen und Wicken und gut stehender Klee geben, ereignen sich zwischen den Gasarten, welche die Pflanzen aushauchen und einsaugen, und den Partikeln des Bodens mannigfaltige Verbindungen, denen wir zwar auf die Spur gekommen sind, die wir jedoch noch nicht bestimmt genug kennen gelernt haben. Vom Vorhandensein einer mephitischen Luft unter der Decke dieser Gewächse kann man sich schon durch den Geruch überzeugen. Der Wind entführt diese Gase und Ausdünstungen nicht leicht, das Licht zersetzt sie nicht, und es erhält sich eine gleichere Temperatur darunter. Daher findet man unmittelbar nach dem Abmähen einer solchen dichten, blattreichen Saat auch den bindigsten Erdboden locker, porös und durch die innere Gährung aufgetrieben. Seine Oberfläche hat eine schwärzere Farbe. Er ist frei von Unkraut, und man sieht in den ersten Tagen nichts darauf, als Stoppel und Erde. Aber in sehr kurzer Zeit begrünt er, und die äußerst lebhafte Vegetation der wilden Kräuter, welche darauf vorgeht, beweist, daß er einen Reichthum nahrhafter und schnell in die Pflanzen übergehender Stoffe angesogen habe; weshalb es so wichtig ist, ihn durch schnelles Umpflügen rein zu erhalten, und die Lockerheit der Oberfläche zu benutzen. Ganz anders verhält sich der Boden nach dem Abmähen einer halmigen Getreidefrucht. Seine Oberfläche ist fest geschlossen, mit einer Borke überzogen und dürre, und obendrein mit Unkraut aller Art bedeckt, so daß er ein mehrmaliges Pflügen erfordert, bevor er zur Aufnahme einer andern Saat geschickt wird.

Aber die starken, tiefer eindringenden Wurzeln dieser Gewächse äußern auch, abgesehen von der chemischen, eine höchst vortheilhafte mechanische Wirkung auf den bindigen Boden. Abgestorben, aber noch nicht verwest, bilden sie lauter hohle Röhren, welche den Boden trennen, locker erhalten und der atmosphärischen Luft Zutritt verschaffen. Sie ersetzen dadurch die Stelle eines mehrmaligen Auflockerns durch den Pflug, und machen eine einjährige Bestellung zureichend.

Diese Hülsenfrüchte scheinen also, selbst wenn sie reifen und nahrhaften Samen tragen, dem Boden, nach allgemeiner Erfahrung, wenig zu entziehen, was sie ihm nicht auf eine andere Art wiedergeben, wenn man auch nicht annehmen will, daß

sie ein verschiedenes Verhältniß von Urstoffen gebrauchen. Werden sie aber grün vor der Bildung des Samens gemäht, so ist es unverkennbar, daß sie den Boden wirklich bereichern und in den Stand setzen, eine Frucht zu tragen, wozu er vorher unvermögend war. Eine unerläßliche Bedingung ist es aber, daß sie dicht und üppig stehen, indem sie sonst alle diese Vortheile nicht gewähren, vielmehr das Gegentheil thun, den Boden dicht und hart machen. Deshalb ist es nothwendig, sie in der vollen Kraft des Ackers zu säen, wenigstens auf keinen andern Boden, als der ihnen besonders zusagt, wie der kalkhaltige Lehm es thut. Und da ihr Gedeihen dennoch manchen Zufälligkeiten unterworfen ist, so wird der weiter hinausdenkende Landwirth sie grün abmähen oder unterpflügen, sobald ihr Mißrathen entschieden ist.

Schon um die Mitte des vorigen Jahrhunderts unterschieden die englischen Landwirthe zwischen erschöpfenden und bereichernden Früchten: exhausting und meliorating crops. Es waren diese Begriffe rein aus der Praxis entlehnt: die Wissenschaft bemächtigte sich ihrer erst später. Sie suchte die bereichernde Wirkung mit vollem Recht, in der Zuführung von Atmosphärilien durch das reiche beschattende Blattorgan; und insofern auf eine mineralische Erschöpfung des Bodens damals noch wenig oder gar keine Rücksicht genommen ward, konnte diese heut nicht mehr giltige Eintheilung als gerechtfertigt erachtet werden. Erasmus Darwin im Jahr 1800 findet in der starken Exspiration von Kohlensäure bereits den Grund, weshalb Turnips, selbst ausgezogen aus dem Lande, dasselbe noch bereichern sollten; er bezweifelt freilich das Factum bereits. (Sect. 12. 3.)

## § 362.

Wenn diejenigen Gewächse, welche wir unter dem Namen Hackfrüchte begreifen und ebenfalls unter die verbessernden Zwischenfrüchte zählen, zwar, wie oben gesagt, dem Boden einen Theil seiner nährenden Stoffe entziehen, und also, wenn dies nicht merklich werden soll, eine stärkere Düngung erfordern, als nöthig gewesen wäre, wenn man statt derselben eine reine Brache gehalten hätte, so vertreten sie doch durch ihre Bearbeitung, die man ihnen vermittelst zweckmäßiger Instrumente so bequem geben kann, die Stelle der Brachbearbeitung. Sie thun dies sogar mit beträchtlich minderem Arbeitsaufwande, und die Lockerung und Pulverung des Bodens, die Luftaussetzung, die Mengung seiner Bestandtheile, wenn man will, die Vertiefung desselben durch Heraufholung eines Theiles des Untergrundes, die Vertilgung des Unkrauts, wird unter gehöriger Behandlung dadurch eben so gut wie durch die Brache erreicht. Die große Menge von thierischer Nahrung aber, welche sie geben, ersetzt durch den Mist die Kraft, die sie ausziehen, fast zwiefach. Und läßt man sie — wie freilich nicht ökonomisch, aber mit großer Ersparung häufig in England geschieht — vom gehordeten oder getüderten Mastvieh auf dem Acker selbst verzehren, so ist ihr Anbau einer neuen starken Düngung gleich zu achten. (Wenn die Engländer von langen Fruchtfolgen ohne alle Mistauffuhr reden, so kommen immer solche Gewächse dazwischen.) Diese Methode hat doch immer den Vortheil, daß das Mastvieh wenigstens die Pacht des Landes sammt der Arbeit bezahlt; wogegen die Brache fast gar keinen Ertrag giebt, aber beträchtliche Kosten verursacht.

Die Wurzelgewächse, welche besonders zu dieser ökonomischen Pflanzenklasse gehören, haben das Eigenthümliche, daß sie eine sehr gute Vorfrucht für die Gerste ausmachen, und darin nach vielen Beobachtungen sogar eine reine Brache übertreffen; dagegen aber für das Wintergetreide nicht als unmittelbare Vorfrucht passen, welches zum Theil, aber doch wohl nicht allein, von der verspäteten Einsaat des letzteren abzuhängen scheint. Dennoch geräth das Wintergetreide ohne neue Düngung in demselben Umlaufe wieder vortrefflich, nachdem ein Schotengewächs dazwischen gekommen war.

Bauet man aber statt dieser Wurzelgewächse mit derselben Manipulation des Pferdehackens ein Schotengewächs, wozu sich auf lehmigem Boden die Pferdebohnen vorzüglich eignen, so wird die Winterung so gut wie nach der Brache, oder, wie

Einige behaupten, noch besser. Deshalb sind in der Grafschaft Kent, wo so vorzüglich viel Weizen gebauet wird, die gedrillten Bohnen als die vorzüglichste Vorfrucht für denselben anerkannt.

Mehrere Handelsgewächse, besonders der gepflanzte oder gedrillte Raps, können in diese Stelle eintreten, wenn man erst einen genugsamen Düngerschatz für sie gesammelt und des Viehfutters zu viel hat.

## § 363.

Sehr wichtig ist ferner die Wechselung der Fruchtarten in Hinsicht auf die Unterdrückung des Unkrauts, indem gewisse Saaten sich mit gewissen Unkrautsarten am leichtesten vermischen, solche auf- und zur Reife kommen lassen und ihre Vermehrung begünstigen; wogegen andere diese Unkrautsart gar nicht dulden. Diese Rücksicht ist bei der Wahl des Fruchtwechsels auf einem mit besondern Unkrautsarten angefüllten Boden von großer Wichtigkeit, und es kann dadurch, wenn sie gehörig getroffen worden, der Acker völlig davon gereingt werden.

## § 364.

Diese Erfahrungen und Gründe bestimmen die Regel, welche man bei dem Fruchtwechsel zu befolgen hat. Zugleich aber tritt die Rücksicht auf Viehfütterung ein, die wieder doppelt ist. Nämlich 1) in Ansehung des daraus unmittelbar zu ziehenden Gewinnstes, und 2) des dadurch zu erhaltenden Düngers.

Das Gesetz des Fruchtwechsels verlangt zwar keineswegs, wie Manche sich eingebildet haben, daß die Hälfte des Ackers zum Futterbau verwandt werde. Selbst in England giebt es ganze Gegenden, die die Regel des Fruchtwechsels seit undenklichen Zeiten beobachtet haben, aber nicht einen Halm zur Viehfütterung bauen, sogar ihr Stroh nach der Stadt verkaufen, und überall kein Vieh halten, weil sie Dünger genug und überflüssig an dem schlammigen, mit Muscheln bedeckten Seekraute haben, welches die Fluth an ihre Ufer führt, und welches sie mit großer Sorgfalt bergen. Sie bauen hauptsächlich, wechselnd mit dem Getreide, gedrillte Schotenfrüchte, die sie zum Theil grün nach London verkaufen. Aber es erfordert das Gesetz einer richtigen Oekonomie mehrentheils, daß ein großer Theil des Ackers zum Futterbau verwandt werde, um dadurch den Dünger zu einem desto einträglichern Getreidebau herbeizuschaffen. Ob mehr oder weniger, das bestimmen die übrigen Verhältnisse der Oekonomie, besonders die Menge des nur zum Graswuchs geeigneten Bodens und etwa das Vorhandensein anderer Düngerquellen. Und so ist es dann allerdings häufig der Fall, daß ein Fruchtwechsel gewählt werden muß, wo $^1/_2$, $^2/_5$, $^3/_8$, $^3/_7$ des Ganzen zum Futterbau mit dem nachhaltigsten Vortheil bestimmt werden; wogegen in andern Fällen $^1/_4$, $^1/_5$, $^1/_6$, schon genug sind, und alles Uebrige mit verkäuflichen Produkten, aber dennoch nach den Regeln des Fruchtwechsels bestellt werden kann.

Eine große Freiheit in Handhabung des Fruchtwechsels gewinnen wir durch die Verwendung käuflicher concentrirter Dünger. Es ist dadurch die Möglichkeit gegeben, den Nährstoff, dessen die Pflanzen bedürfen, jederzeit und in zusagender Form darzubieten. Ganz unabhängig wird der Landwirth freilich niemals durch die Düngung allein werden. Die Rücksichtnahme auf die Beschaffenheit des Bodens, wie ihn die geerntete Pflanze hinterläßt (Getreidestoppel und Kartoffelacker) auf die verschiedenen Unkräuter, welche ja ebenfalls durch Düngung ein freudigeres Wachsthum entfalten, auf die Unberechenbarkeit der Jahreswitterung, auf die Beschaffung der Arbeitskraft — alle diese Rücksichten werden den Landmann mehr oder minder zur Innehaltung eines festen Turnus nöthigen, eines gewissen, der Lokalität nach erprobten, Verhältnisses zwischen Blatt-, Halm- und Wurzelgewächsen, gleichviel ob sie verkauft oder verfuttert werden. Auch wenn Klee, Erbsen und Wurzelgewächse verkauft werden, wird eine Fruchtfolge: Wurzelgewächs, Sommerhalmfrucht, Klee- oder Hülsenfrucht, Winterhalmfrucht stets besser den Vegetationsbedingungen und der Jahresbestellung angemessener sein, als ohne Wurzelgewächs oder Hülsenfrucht. Auf je mehr Stützen der Jahresertrag steht, um so sicherer ist er, — vielleicht nicht so extrem günstig, wie in manchen

Jahren der reine Cerealienbau ausfallen kann, aber auch niemals so völlig versagend, wie in der Felder- oder Koppelwirthschaft es vorkommt. Die Pflanzenkrankheiten und die animalischen Feinde der Vegetation lassen sich durch die Macht des Menschen ziemlich wenig einschränken, und eine Mannigfaltigkeit der Kulturpflanzen arbeitet solchen Kalamitäten am wirksamsten entgegen.

## § 365.

Es ist noch zu kurze Zeit, daß diese Regel der Fruchtfolge überhaupt ins Licht gestellt worden, und deshalb sind die besondern Gesetze und Modifikationen derselben noch bei weitem nicht genugsam erforscht. Es hat keinen Zweifel, daß wir über die vortheilhafteste Folge der mannigfaltigen Produktionen mit der Zeit immer mehrere Aufschlüsse erhalten werden. Die Verschiedenheit des Erdbodens, der Düngung und der Beackerung macht aber einen großen Unterschied, welchen man im Auge behalten muß, wenn man Versuche darüber anstellt. Auch können einzelne Jahre kein sicheres Resultat geben, da die besondere Witterung Einfluß darauf haben kann. So hat man z. B. im Magdeburgischen beobachtet, daß Gerste nach Möhren schlechter als nach andern Wurzeln geriethe, Erbsen aber vortrefflich, und daß nach diesen dann ohne neue Düngung Gerste wieder gut einschlage.

Allein in Ansehung der wichtigsten und gebräuchlichsten Früchte und Saaten haben wir schon so unbezweifelte Erfahrungen, daß wir leitende Grundsätze daraus abziehen können. Verschiedene derselben sind schon seit alten Zeiten anerkannt, nur nicht genugsam beachtet worden. Daß die Getreidearten selbst gewechselt werden müssen, weiß Jedermann. Man weiß, daß Weizen nach Weizen nie gerathe; auch daß Weizen nach Gerste — der Boden sei denn etwa zu geil — höchstens mittelmäßig ausfalle. Hieran ist nicht allein der Mangel genugsamer Bearbeitung des Bodens Schuld, indem er doch nach Erbsen gut und nach Hafer, der den Boden sonst noch stärker bindet, immer besser als nach Gerste wird. Die Wintergerste läßt wegen ihrer frühen Aberntung Zeit genug zum dreimaligen Pflügen; aber man weiß, daß immer schlechter Weizen darauf folgt; weswegen man in fetten Marschländern in ihre Stoppel immer erst eine andere Frucht, Rapssaat oder Bohnen nimmt, und dann erst Weizen oder wieder Gerste baut. Hafer erträgt eine mehrjährige Folge dagegen besser, zumal auf einem aus dem Grase gebrochenen Boden, wo er manchmal bis zur dritten Ernte im Ertrage wieder zugenommen hat. Roggen nach Roggen wird zwar häufig gesäet, aber doch mit schlechtem Körnerertrage, wenn er gleich in einem Boden, der vom vorigen Jahre noch unzersetzten Dünger enthält, im zweiten Jahre üppiger als im ersten ins Kraut schießt. Gerste nach Wintergetreide ist in der Regel vortheilhafter, als umgekehrt. Wenn aber eine Zwischenfrucht zwischen beide kommt, so scheint sich's nach vielen Versuchen umgekehrt zu verhalten.

Ueberhaupt kommen Halmfrüchte, die ununterbrochen auf einander folgen, nie zu der Vollkommenheit und dem Körneransatze, als wenn sie mit Früchten aus einer andern Klasse abwechseln; weshalb man längst, wo man in der Felderwirthschaft die Brache zu bestellen anfing, in selbige doch andere Früchte zu nehmen sich bewogen fand.

## § 366.

Ungeachtet dies so sehr vor Augen lag, so fielen doch nur Wenige auf den Gedanken, die Fruchtfolge zu ändern, und z. B. bei der Vierfelderwirthschaft statt 1) Winterung; 2) Sommerung; 3) Erbsen, nun 1) Winterung; 2) Erbsen; 3) Sommerung zu säen, und dann Brache zu halten. Einige aber, die es thaten, standen sich ungleich besser dabei. Sie gewannen mehrere Körner und mehreres Stroh. Manche deutsche Landwirthe waren der Sache sehr nahe, zu denen auch der praktische von Eckart in seiner sogenannten Experimental-Oekonomie gehörte. Aber noch war in diesen Zeiten die Blendung des Vorurtheils so groß, daß man nicht

sah, was dicht vor Augen lag, oder seinen Augen nicht trauete, wenn das Gesehene der auf Autorität gegründeten Meinung widersprach.

Auch Wöllner und selbst Germershausen führten schon Gründe für jene Einrichtung der Fruchtfolge an. Aber obwohl Viele lehrten, daß die auf einander folgenden Früchte um so besser geriethen, je ungleichartiger sie wären, und Niemand dieser Lehre in der Theorie seinen Beifall versagte, so gab doch Keiner die Fruchtfolge des Dreifeldersystems auf. Zwar waren die Meisten durch die zum Gesetz gewordene Observanz des eingeführten Systems daran verhindert; aber es gab doch viele Gutsbesitzer, größerer und kleinerer Art, in Deutschland, die mit ihren Feldern machen konnten, was sie wollten.

Mich selbst hat weder das Nachdenken noch die Lesung der englischen Schriften zuerst auf diese Folge der Früchte geführt, sondern nur Zufall und Noth, und da man mich mit dem Namen eines Vaters dieses sogenannten Systems in Deutschland beehrt hat, so darf ich hier die kleinen Umstände erzählen, die mich darauf führten. Ich war ein lebhafter Anhänger des Kleebaues und der Stallfütterung nach dem Schubartschen Systeme, und wollte jenen im dritten oder Brachjahre durchsetzen. Allein er mißrieth und der Acker verqueckte, die einjährig darin bestellte Winterung versagte völlig, ungeachtet die Kleestoppel noch einmal dazu gedüngt wurde, oder der Klee im Winter eine Düngung erhielt. Ich gewann mit Hülfe eines mittelmäßigen Luzerne- und Hafergrasfeldes die grüne Futterung zureichend für den Sommer, aber kein Heu für den Winter, welches ich mir doch von meinem Kleefelde berechnet hatte. Nur die in einem zerstörten Luzernefelde gebauten Kartoffeln und Rüben hatten mir bei dem geringen Wiesenheugewinnste einen Winter glücklich durchgeholfen. Voll Dankbarkeit für selbige brach ich einen Theil meines mit Klee besamten, aber schlecht bestandenen Ackers zu Kartoffeln um. Die reichliche Ernte derselben verspätete sich, und ich konnte bei ohnehin nasser Witterung keinen Roggen hineinsäen, wie ich sonst würde gethan haben, nahm deshalb Gerste. Weil ich indessen durchaus Kleevorrath haben wollte, so säete ich ihn wieder sehr dick unter die Gerste. Die Gerste gerieth außerordentlich, und erregte Bewunderung auf einem Felde, welches nur selten mittelmäßige Gerste trug. Im folgenden Jahre hatte ich hier zum erstenmale guten Klee, wogegen ein anderes Feld, worauf der Klee in die zweite Getreidetracht gesäet, ungeachtet es im Winter überdüngt war, nur Sauerampfer brachte. Letzteres ward nach einem traurigen Schnitte dreimal zu Roggen gepflügt; ersteres nach zwei Schnitten nur einmal, und der Roggen auf diesem ward entschieden besser als auf jenem. Diese Erfahrung bestimmte meine künftige Fruchtfolge. Ich war indessen weit entfernt, irgend einen höhern Werth, als den der besondern Nützlichkeit für meine Verhältnisse, darauf zu setzen. Ich schämte mich vielmehr, von einem Befolger der Pfeiferschen, Mayerschen, Gugemusischen und Schubartschen Lehren ein Kartoffelbauer und ein Nachahmer der kleinen Gärtner geworden zu sein, die in meiner Nachbarschaft ihren Morgen Landes ungefähr auf dieselbe Weise benutzten. Ich befrug sie indessen über ihre Erfahrungen, und fand, daß sie mit den meinigen stimmten. Nur verfiel ich darauf, mich bei meinem größern Kartoffelbau eines Mecklenburgischen Hakens zum Anhäufen zu bedienen, aus welchem ich nachher dasjenige Instrument formte, dessen man sich jetzt in Deutschland am häufigsten zum Kartoffelbau bedient.

## § 367.

### Warum dieser Fruchtwechsel das englische System genannt worden.

Erst später fielen mir neue englische Schriftsteller in die Hand, welche gerade diese oder eine ähnliche Fruchtfolge als die Basis jeder höhern Ackerkultur betrachteten, die Brache nur durch die sorgsame Bearbeitung der in entfernten Reihen stehenden staudigern Früchte ersetzen lehrten, den Kleebau nur dann für sicher und durch dichte Beschattung des Bodens für verbessernd hielten, wenn er mit der

ersten Saat in einen Acker gesäet würde, der durch den Bau jener Früchte völlig gelockert und gereinigt wäre, und die nur den Klee in diesem Zustande eine wohlthätige Vorfrucht vor Weizen nannten, aber in ein schlechtes Kleefeld Weizen zu säen — wenn es sich nicht völlig ausgelegen habe oder zuvor nicht durch Sommerpflügen gereinigt sei — für ein Verbrechen gegen alle Grundsätze eines guten Ackerbaues erklärten. Diese Lehren und viele merkwürdige, bisher übersehene Erfahrungen der Engländer, die mit den meinigen so sehr stimmten, bewogen mich, solche dem deutschen Publikum zuerst in dem Hannöverschen Magazin, dann in meiner Anleitung zur Kenntniß der englischen Landwirthschaft vorzulegen.

Man hat diese Fruchtfolge daher das englische System nicht ganz ohne Grund genannt, obwohl es in England keinesweges allgemein, sondern nur in einigen Grafschaften landüblich war, aber jetzt in den Wirthschaften aller aufgeklärteren und verbessernden Landwirthe gefunden wird, und sich von da aus nun freilich immer mehr verbreitet.

Der große Beifall, den diese Lehre in jenem Werke vorgetragen erhielt, erweckte demselben auch viele Gegner, die gerade daher, daß es aus England herstamme, einen Grund zu seiner Verwerflichkeit hernahmen. Bei der Unkenntniß aller englischen Verhältnisse schrieben sie den Getreidemangel, den England gerade damals in einigen Jahren erlitte nhatte, diesem Systeme zu, obgleich alle englischen Schriftsteller einstimmig behaupteten, daß dieser bei der zunehmenden Bevölkerung nur eine Folge der noch überwiegenden Dreifelderwirthschaft, der großen öden Weidereviere, die sie erfordert, und in andern Gegenden des zu vielen, gar nicht aufgebrochenen oder doch zu lange ruhenden Graslandes sei. Diese Schriftsteller zeigen einstimmig, daß jenem Mangel nur durch die mehrere Einführung dieses Fruchtfolgesystems abgeholfen werden könne, indem die wenigen und kleinen Grafschaften, wo es zu Hause ist, hauptsächlich die ungeheure Hauptstadt und die vielen andern Handels- und Fabrikstädte, ja ganze Fabrik-Grafschaften — z. B. Norfolk, das weit größere Lancaster — mit Getreide versorgten.

Wenn dieses System, sagten ferner die Gegner, für eine so vieles Fleisch konsumirende Nation, wie die Engländer, passend sei, so sei es doch für uns nicht also, weil die Mehrheit der Deutschen größtentheils von vegetabilischen Nahrungsmitteln lebe. Denn dieses System verlange die Hälfte des Ackers zur Viehfütterung. Koppelwirthe konnten diese Einwendung nicht machen, weil auch diese mindestens die Hälfte der Viehnahrung widmen. Aber die Dreifelderwirthe beriefen sich auf ihre stärkere Aussaat. Es läßt sich ihnen aber leicht erweisen, daß sie, selbst abgesehen von den großen Weideräumen und Wiesen, die sie gebrauchen, wenn ihre Wirthschaft in einiger Kraft bleiben soll, doch selbst von ihrem pflugbaren Acker nicht die Hälfte zur Nahrung der Menschen verwenden, denn sie müssen ihr Zugvieh fast allein mit Körnern ernähren, und ihrem Nutzvieh damit häufig aufhelfen. Dagegen kann bei diesem Wirthschaftssysteme alles erbaute Getreide zur menschlichen Nahrung verwandt werden, da die Futterernte zur Ernährung des stärksten Viehstapels zureicht. Es gehören ferner zu den Wechselfrüchten, welche die Hälfte des Ackers einnehmen, auch alle Hülsenfrüchte, besonders die behackten Bohnen, Wicken und Erbsen. Endlich vertreten so viele Handelsgewächse, die während ihrer Vegetation Bearbeitung leiden, wie schon öfter gesagt worden, die Stelle der Vorfrüchte für das Getreide, sobald sich nämlich eine Wirthschaft in den Düngerstand gesetzt hat, daß sie diese ohne Erschöpfung ihres Ackers bauen, und sich mit geringer Futtererzeugung behelfen kann.

In seiner Beschreibung der Grafschaft Norfolk vom Jahre 1797 (mir liegt nur die Uebersetzung vom Grafen Podewils vor) sagt Marshal, daß in dem größten Theil des nordöstlichen Norfolk wahrscheinlich seit Jahrhunderten folgende Fruchtfolge beobachtet worden sei: Weizen, Gerste, Rüben, Gerste, Klee, Raygras. In dem südlichern Theile mit etwas strengerem Boden aber sei die Fruchtfolge Weizen, Rüben, Gerste, Klee in Gebrauch. Als Pachtbedingung gelte schon lange, daß ein Pächter nicht zwei Körnerfrüchte nach einander

bauen dürfe. Es scheint die Rübe weit eher in England Kulturpflanze geworden zu sein, als der Klee; und auch dieser ist niemals mit solch sanguinischer Hast gebaut worden, als man in Deutschland nach Schubarts Vorgange that. In allen mir bekannten Schriften über Englands Landwirthschaft aus dem vorigen Jahrhundert wird der rothe Klee im Gemenge mit Gras gesät, und dann blieb er meistens zwei, auch drei Jahre liegen. Es war also eine Koppelwirthschaft, aber mit einer eingeschobenen Rübenbrache. Der Engländer unterscheidet heut zu Tage folgende Formen des Betriebes: pastoral farms, rein auf Weide und Viehzucht ausgehend mit fast gar keinem Ackerbau (Cumberland, Wales, West-Schottland), carse farms (Marschland), dairy farms, wo nur Milchwirthschaft und Aufzucht von Jungvieh getrieben wird, und mixed husbandry (Wechselwirthschaft). In der Nähe der Städte bilden die gardening farmers, welche ihre Produkte selbst zur Stadt fahren, eine zahlreiche sehr tüchtige Klasse kleiner Pächter. Dieser Zuschnitt war aber bereits vor hundert Jahren in ganz England und Schottland. Die Gemeinländereien waren zum größesten Theile consolidirt, und alles Grundeigenthum rein privativ. In England konnte eine Separation nur durch eine Parlamentsakte erreicht werden, was es für kleine Gemeinden ziemlich vertheuerte. In Schottland war schon 1695 am 17. Juli eine Parlamentsakte erlassen, welche noch heutigen Tages maßgebend ist. Sie ist etwa 20 Zeilen lang und mittelst derselben war schon zu Adam Smith's Zeit 1775 fast alles Grundeigenthum consilidirt; alles ward von Sachverständigen geordnet.

John Middleton in seiner mustergiltigen View of the agriculture of Middlesex vom Jahr 1798 schildert den Unterschied, welcher durch die Separation in dem Landbau hervorgebracht worden in so lebhaften Farben, und so satirisch über die Dreifelderwirthschaft, daß man sich wundern muß, wie langsam diese Verbesserung doch auf dem Europäischen Continent Platz gegriffen hat und noch Platz greift. Schon damals waren große Distrikte vorhanden, von denen es heißen konnte: „Brache kennt man hier nicht mehr, und Hackfrüchte sind ganz allgemein dafür eingeführt.“ Erbsen und Bohnen wurden bereits gedrillt, gehackt und gehäufelt. Bezüglich der Verpachtungen, so eifert schon Middleton gegen das meistbietend Verpachten größerer Landgüter. Er hält es gleich verderblich für Grundherrn und für Pächter. Nur eine genaue Schätzung eines Landgutes durch Sachverständige, danach Fixirung der Pacht hält er für ein Verfahren, wie es sich unter gentlemen zieme. Wie würde dieser Mann über unsre fiskalische Verpachtungen urtheilen?

## § 368.

Zwei vortreffliche Schriftsteller, der Amtsrath Karbe in seiner Einführung der englischen Wechselwirthschaft, und der durchlauchtige Herzog Friedrich zu Schleswig-Holstein-Beck über die Wechselwirthschaft und deren Verbindung mit der Stallfütterung, haben dies System gründlich vorgetragen, auf unsere Verhältnisse modifizirt, und den großen Nutzen, welchen dessen allgemeine Einführung haben würde, gezeigt. Es sind gegenwärtig in Dänemark, Schlesien, der Mark Brandenburg, Sachsen, Franken, Westphalen, ja selbst bis nach Kur- und Esthland hinauf unzählige Beispiele davon aufgestellt. Der Erfolg bestätigt allgemein den Werth des Systemes, ungeachtet man bei dem Uebergange nicht selten übereilt verfuhr, und ungeachtet nur wenige schon in die zweite Rotation getreten sind, wo es seine Wirkung erst auffallend zeigen kann.

Dennoch macht man sich häufig noch zu einseitige Vorstellungen, und glaubt, daß eine besondere Zahl der Schläge und bestimmte Ordnung der Früchte darunter zu verstehen sei. Der Eine denkt es sich nur mit der Stallfütterung, der Andere mit der Weide vereinbarlich. Aber es kann mit beiden sehr zweckmäßig verbunden werden: der Stallfütterung im Großen wohl nur allein einen sichern Grund unterlegen; der Weidewirthschaft eine vollkommenere Winterfütterung und höhere Benutzung des Viehes gewähren. Die Zahl der Schläge aber, oder die Länge der Rotation, das Verhältniß des zum Fruchtbau und des zur Viehfütterung gewidmeten Landes, gestatten eine größere Mannigfaltigkeit als die Koppelwirthschaft, und werden nur durch die örtlichen Verhältnisse und die Zwecke, die man hat, bedingt.

## § 369.

### Charakteristische Eigenschaften dieses Systems.

Die wesentlichen Eigenschaften dieses Systems sind folgende:

1) Eine unbenutzte Brache fällt dabei in der Regel weg. Statt derselben aber werden nach einem gewissen Umlaufe von Jahren solche Früchte theils zur Fütterung, theils zum Verkauf gebauet, welche während ihres Wachsthums und zur Beförderung desselben den Durchgang der leichten Pflüge oder der Pferdehacken und Pferdeschaufeln entweder nur in einer oder in zwei sich durchkreuzenden Reihen verstatten, wodurch der Boden alle die Vortheile, welche die Brache gewähren kann, erhält. Mir ist wenigstens noch kein so bindender oder so verwilderter Boden vorgekommen, daß er nicht durch die gehörige Bearbeitung dieser Früchte mit für ihn zweckmäßigen Werkzeugen eben so mürbe und zerfallend als durch die Brache geworden sein sollte. Indessen will ich doch zugeben, daß Boden existiren könne, der zu Anfang dieser Fruchtfolge einer Brache bedarf, die dann aber, vollendet gegeben, nie wieder nöthig wird. Dieser Schlag erhält die Hauptdüngung, welche in dem starken Maße, wie sie diese Wirthschaft geben kann, für jede andere Frucht zu stark sein würde, für Früchte dieser Art es aber nie sein kann. Diese wirkt dann mit der Bearbeitung zugleich, den Boden zum Zerfallen zu bringen und die darin befindlichen Unkrautskeime zu zerstören.

2) Nach diesen Hackfrüchten folgt in der Regel Sommerung, theils weil ihre späte Aberntung eine frühe Einsaat der Winterung nicht verstattet, theils weil die Erfahrung gelehrt hat, daß die Sommerung auf dem gewöhnlichen Lehmboden hier einen höheren Ertrag als die Winterung gebe, dennoch aber dem Boden genugsame Kraft, in der Folge Winterung abzutragen, hinterlasse. Diese Sommerung kann Sommerweizen, Hafer oder Gerste sein. Die letzte ist indessen das Gewöhnlichste, und zwar die große zweizeilige, oder aber die nackte und Himmelsgerste, deren Gedeihen hier so groß als sicher ist. Sollte der Boden jedoch wegen Versäumniß des genugsamen Behackens oder wegen einer höchst ungünstigen nassen Witterung eines Sommers nicht vollkommen mürbe und rein geworden sein, so verdiente in diesem ungewöhnlichen Falle die kleine vierzeilige Gerste den Vorzug, weil vor ihrer Einsaat im Frühjahr noch einige Mal gepflügt werden könnte. In der Regel aber ist dieses Pflügen so wenig nöthig, daß die Frühjahrsbestellung vollkommen ohne dasselbe, bloß durch den ein- oder zweimaligen Gebrauch des Exstirpators und der Eggen, gemacht werden kann, wodurch man in dieser mit dringenden Geschäften besetzten Jahreszeit ungemein erleichtert wird.

Manche haben die Besorglichkeit, daß die in so kräftiges Land gesäete Sommerung sich lagern werde, welche aber die Erfahrung genugsam widerlegt, wenn anders nicht zu dicht — was hier nicht nur überflüssig, sondern schädlich wäre — gesäet wird. Die tiefe Beackerung des Bodens sichert gegen Lagerkorn. Und wenn der Boden vertieft werden soll, so geschieht es bei der Vorbereitung zu den Hackfrüchten, denen das tiefe Pflügen nie schädlich wird, und unter welchen der heraufgebrachte Boden seine Rohheit verliert.

3) Nun wird die Hauptregel beobachtet, daß nie zwei halmtragende Früchte nach einander kommen, sondern jedesmal eine andere Zwischenfrucht. Es sei denn am Schlusse der Rotation, wenn die Hackfrüchte wieder darauf folgen, wo die Verwilderung und die Verballung des Bodens also nicht schädlich werden kann. Die Auswahl dieser Zwischenfrucht hängt von der Zahl der Schläge und den Wirthschaftsverhältnissen ab. Es kann Klee, es können Hülsenfrüchte, Oelsaaten oder jede andere sein, die nur nicht in das Geschlecht der grasartigen Pflanzen gehören. Da es indessen

4) eine unumgängliche Forderung ist, daß der Klee in ein völlig reines, stark durchgearbeitetes und gedüngtes Land komme, so wird derselbe mehrentheils unter die Frucht gesäet, welche auf die Hackfrüchte folgt, und findet also im dritten Jahre

nach jener seinen Platz. Hier ist höchst selten ein Mißrathen desselben zu besorgen, wenn man mit dessen Einsaat gehörig verfährt. Er dringt in den noch tief gelockerten Boden mit seinen Wurzeln so ein, daß ihm keine Winterwitterung nachtheilig werden kann. Und was man sonst, allerdings nach der Erfahrung, von dem Müdewerden des Ackers zum Kleetragen gesagt hat, findet hier durchaus nicht statt, indem zwanzigjährige Versuche gelehrt haben, daß er nach vierjähriger Wiederholung immer besser geworden sei.

Merkwürdiger Weise kannte man in England damals noch nicht die Kleemüdigkeit des Bodens, von welcher man in Deutschland schon vollkommen informirt war. Später, als das Vierkurssystem mit einjährigem Klee in England mehr Platz griff, überzeugte man sich allerdings auch von der Unmöglichkeit, alle vier Jahre trifolium pratense zu bauen. Sehr bald aber kultivirte man Esparcette als einjährige Pflanze, oder schaltete Hülsenfrüchte statt des Klees zur Futtergewinnung ein, oder baute auch das neuerdings auch in Deutschland beliebt gewordene cow gras, trifolium medium.

Dieser Klee kann nun entweder ein Jahr benutzt werden, oder er kann zwei Jahre zum Mähen dienen. Im erstern Falle wird er in der Regel einfurchig mit Winterung bestellt, welches durch den Gebrauch des Schnittpfluges auf die vorzüglichste Weise geschieht. Im zweiten Falle kann man zweilen der Sommerung den Vorzug geben, besonders wenn man noch einen dritten Schnitt vom Klee nehmen, oder ihn im Nachsommer zur Weide benutzen wollte. Indessen ist doch auch diese zweijährige Kleestoppel so sehr für diese Winterung geeignet, daß man in den meisten Fällen solche vorzieht. Und sie kann auch nach zwei Kleeschnitten mittelst des Schnittpfluges und nachmaligen Gebrauchs des kleinen Exstirpators auf das vollkommenste bestellt werden. In einigen Fällen kann dieser Klee nun auch im dritten Jahre zur Weide liegen bleiben, in welchem Falle aber entweder Hafer auf denselben folgen, oder aber der Acker zur Winterung mehrmals gepflügt werden müßte.

5) Es hat bei längern Rotationen oder wo man Futterung und Dünger in größter Menge gewinnen und den Acker in die höchste Kraft setzen will, große Vortheile, wenn noch eine solche Saat dazwischen kommt, die nicht zur Reife oder zum Ansatz des Samens gelangt, sondern in ihrem grünen Zustande abgemähet wird, wozu sich vor Allem Wicken und Buchweizen passen. Ihre Stoppel hinterläßt nun einen zur reichsten Winterungssaat vollkommen vorbereiteten Boden. Bei diesen Früchten finden auch vorzüglich

6) doppelte Ernten in einem Jahre statt. Man kann sie freilich bei diesem Wirthschaftssysteme auch in mehreren Schlägen anbringen; indessen sind diese doppelten Ernten in unserem Klima und in größern, mit keinen überflüssigen arbeitenden Kräften versorgten Wirthschaften nicht so allgemein anwendbar, wie Manche behauptet haben. Der Bau der Rüben in die Stoppel der Winterung geräth zwar auch bei uns zuweilen sehr gut, aber ihre Einsaat muß in der geschäftvollen Erntezeit schnell vollführt werden. Die neuerlichst gerühmte Methode, Möhren im Frühjahre unter die Winterung zu säen, kenne ich nicht aus der Erfahrung, und finde ihrer auch bei den Engländern, welche sonst diese doppelten Ernten häufig zu gewinnen suchen, nicht erwähnt. Wo nach meiner Erfahrung noch ohne Beschwerde eine doppelte Ernte stattfindet, ist auf einem gedrillten und gepferdehackten Bohnen- oder Mais-Felde, wo zwischen den Reihen nach vollendeter Bearbeitung sehr vortheilhaft Rüben gesäet werden können. Das Wickenfeld trägt erst grüne Wicken, und nach denselben ebenfalls grün abzumähenden Buchweizen, der mehrentheils ganz vortrefflich geräth, oder aber Wasserrüben, die früh genug gesäet werden können, und die Bearbeitung reichlich bezahlen. Auch hat man zweimal Wicken zum grünen Abmähen eingesäet.

7) Wenn in längern Rotationen zweimal gedüngt werden soll, so kommt der zweite Dünger nie zu einer Getreidefrucht, sondern unter eine andere, am besten unter die grün abzumähenden, weil deren Wuchs nie zu üppig werden kann, theils

auch, weil er hier das Unkraut auf eine unschädliche Weise hervortreibt, solches aber nicht zur Reife kommt. Er wird hier durch schnellen Umbruch der grünen Stoppel mit dem Boden gemengt und innig vereinigt, und verliert doch seine erste Geilheit, welche die junge Getreidepflanze zu stark treibt, und vor Allem Lagerkorn erzeugt.

8) Es ist keine wesentliche Bedingung, daß die Hälfte des Ackers zur Viehfutterung bestimmt werde, wohl aber, wie aus dem Gesagten erhellet, daß nur die Hälfte eigentliches Getreide trage. Von verkäuflichen Früchten überhaupt können, wenn man will, weit mehrere, und zwar, sobald ein hinlänglicher Düngervorrath gesammelt ist, die einträglichste unter allen gebauet werden. Nur ist es, um zu diesem Ueberfluß von Dünger zu gelangen, der hier, mit der vollkommenen Bearbeitung verbunden, so erstaunliche Wirkung thut, mehrentheils nöthig, in der ersten Rotation sich mit der Hälfte der verkäuflichen Früchte zu begnügen, um des Futters vollkommen genug zu bauen.

## § 370.

### Bedingungen bei der Einführung dieses Systems.

Die nothwendigen Erfordernisse einer auf diese Regel der Fruchtfolge gegründeten Wirthschaft, bei deren Mangel die Einführung unmöglich ist, oder doch nur unvollkommenes Stückwerk bleibt, sind folgende:

1) Vollkommenes Eigenthum und freie Benutzung des Feldes, eine Abwesenheit aller Servitute und Rechte, die ein Anderer darauf hat, oder doch eine zweckmäßige Beschränkung derselben.

2) Eine gute und nicht zu sehr getrennte oder zu weit entfernte Lage der Felder. Das Gegentheil macht wenigstens ungemeine Schwierigkeit bei dieser eine ununterbrochene Aufmerksamkeit fordernden Kultur.

3) Bei ihrer Einführung ein nicht zu sehr ausgemagertes Land, oder besondere Hülfsquellen, um sich den ersten kraftvollen Dünger zu verschaffen. Sie ohne solche auf einem durch die Felderwirthschaft erschöpften Boden einführen zu wollen, erfordert wenigstens große Aufopferungen oder die Anlage eines beträchtlichen Kapitals, indem der Bau verkäuflicher Früchte vorerst sehr eingeschränkt werden muß, um genugsame Futterung, d. h. Düngermaterial zu gewinnen. Ihre Einführung ist deshalb nach der gewöhnlichen Koppelwirthschaft, die ihren Acker in mehrerer Kraft erhalten hat, in der Regel weit leichter, als nach der mehrentheils erschöpfenden Dreifelderwirthschaft, und in manchen Fällen ist es rathsam, durch jene hindurch zu der höhern Wirthschaft überzugehen. Von den zweckmäßigsten Hülfsmitteln bei dem Uebergange werden wir weiter reden.

4) Mehrere Arbeit. Es wird zwar mehrentheils diejenige Menschenzahl, welche in der Felderwirthschaft zu einer schnellen und gehörigen Ausführung der Ernte nöthig war, zureichen, alle Arbeiten dieser Wirthschaft zu vollführen; sie müssen aber in eine größere und anhaltende Thätigkeit dabei gesetzt werden. Die Vertheilung der Arbeiten durch das ganze Jahr kann so eingerichtet werden, daß sich eine ununterbrochene Reihe von Beschäftigungen und beständiger Verdienst für die Menschen, selbst für die schwachen Alten und Kinder, dabei finde. Diese Arbeiten erfordern zwar keineswegs eine schwer zu erlangende Kunstfertigkeit; indessen findet doch eine mehrere Theilung der Arbeit und eine daraus erfolgende größere Uebung in denselben und in der Handhabung gewisser Werkzeuge dabei statt, wodurch die Arbeit leichter und wohlfeiler wird. Daß sich bei dieser Wirthschaft gewöhnlich der Anreiz zu mehreren Meliorationen vorzüglich findet, und dazu wiederum mehrere Arbeiter erfordert werden, hängt nicht unmittelbar mit derselben zusammen. Eine vermehrte Anspannung kann nur wegen der stärkern Düngerausfuhr, der größeren Ernten und der mehr zu verfahrenden Produkte nöthig werden. Die Beackerung und Bestellung selbst wird eher dadurch erleichtert.

Denn wenn gleich einige Operationen bei der Feldbestellung hinzukommen, die bei anderen Wirthschaften nicht gewöhnlich sind, so werden dadurch nur weit schwerere erspart. Auch sind diese Gespannarbeiten sehr gleichmäßig durch alle Jahreszeiten vertheilt.

5) Einen sehr aufmerksamen, thätigen, überlegenden und entschlossenen Wirthschaftsaufseher. Diese Bedingung ist unumgänglich, da eine genaue Wahrnehmung der Zeit zu jedem Geschäfte mehrere Abweichungen von dem gewohnten Leisten, und mannigfaltige Abwechselungen in der Bestellung und Ernte und in Besorgung des Viehstapels hier angewandt werden können, um den möglich höchsten Ertrag hervorzubringen. Insbesondere ist der Unterschied zwischen einer einmal eingerichteten Koppelwirthschaft und der unsrigen darin sehr groß.

6) Paßt sie nur da, wo ein hinlänglicher Absatz aller Produkte stattfindet, und deshalb der Grund und Boden im gerechten Werthe gegen die Arbeit steht. Wo diese sehr theuer im Verhältniß zu jenem ist, oder wo man nur Gelegenheit hat, alle Arbeit durch Frohnden, die zu andern als den gewöhnlichen Arbeiten nicht angewiesen sind, vortheilhaft bewirken zu lassen, da findet sie noch keine Anwendung.

7) Endlich ist ein größeres Betriebskapital und ein stärkeres Inventarium, wie von selbst erhellt, dabei nöthig.

Wir nennen ein Ackerbausystem, welches die Kräfte des Bodens hoch anspannt und ausputzt intensiv, wenn es den Boden wenig beansprucht und ihm viel Ruhe gönnt extensiv. Die intensive Wirthschaft verwendet viel Kapital und Arbeitskraft auf eine kleine Quadratfläche Landes, die extensive wenig. In den intensiven entspringt die Rente zum größeren Theil aus dem Betriebskapital, in den extensiven aus dem Grundkapital. Der Zinsfuß, welcher für das Betriebskapital zu zahlen ist, die Höhe des Lohnes menschlicher Arbeit und der Pachtpreis, welchen der Boden aufbringen muß, bedingen die Wahl des Feldsystemes. Hoher Zinsfuß veranlaßt zum Sparen an Kapitalsanlagen, welche mit Gelde beschafft werden müssen, also wenig Geldverwendung im Landgut, Naturalwirthschaft, extensiven Betrieb; niedriger Zinsfuß oder billiges Geld treibt zum intensiven Betrieb. In umgekehrter Weise wird das System durch den Pachtpreis von der Bodenfläche beeinflußt. Ein hoher Pachtpreis pro Morgen zwingt, den Boden stark in Angriff zu nehmen, ein niedriger gestattet wenigstens eine extensive Kultur. Hoher Arbeitslohn nöthigt zur Beschränkung in Anstellung von Arbeitern, also zur extensiven Kultur; können Dampf- oder Gespannkraft die menschliche Arbeit ersetzen, so vermag dadurch die Kultur wieder intensiver zu werden. Niedriger Arbeitslohn gestattet Kleinkulturen, Anbau von Handelsgewächsen, mithin intensive Kultur, verleitet aber leicht zur Verschwendung menschlicher Arbeitskraft. — Wo aber niedriger Zinsfuß, und hohe Grundrente zusammenwirken, da bildet sich naturgemäß ein sehr intensives Feldsystem aus, zumal wenn Maschinenverwendung hinzutritt. Der Preis der Produkte pflegt in solchen Gegenden hoch zu sein, die Bevölkerung dicht, und das theuere aber massenhafter producirende Feldsystem ist an seiner Stelle. Dagegen würde der Landwirth fehlerhaft handeln, ein solches System in Gegenden einzuführen, wo weite Flächen noch der Kultur offen liegen, wenig Menschenkraft zur Disposition steht und Geld schwer zu haben ist. In solcher Lokalität muß der Landwirth extensiv wirthschaften, kunstlos. Kunstlos, einfach wirthschaften ist nicht unrichtig wirthschaften, es verträgt sich mit der höchsten Intelligenz des Farmers. Es ist ein Zeichen seiner wissenschaftlichen Durchbildung, wenn er trotz aller Kenntniß belgischer Kultur, in Rußland dennoch russisch wirthschaftet, und er kommt gewerblich entschieden weiter, wenn er in letzterem Lande weite Flächen mit seinem vorhandenen Betriebskapital anfaßt, als wenn er eine Musterwirthschaft des Departement du Nord an den Grenzen der Steppe aufrichtet. Fehler in der Behandlung des Bodens, in dem Anbau der Kulturpflanzen soll freilich der Landmann niemals machen, oder wo die Ungunst der Verhältnisse groß ist, sie doch so weit als möglich bewußt vermeiden; aber eine niedere Stufe des Feldsystems ist an sich noch kein Fehler, sie wird nur zum Fehler, wenn sie festgehalten wird, wo ein intensiveres System bereits am Platze ist.

## § 371.

Diese Regel des Fruchtwechsels findet nun sowohl bei der Weide des Viehes auf einigen Theilen des Ackers, als bei der Stallfütterung desselben ihre An-

wendung. In jenem Falle wird durch sie die Koppelwirthschaft zu ihrer höchsten Vollkommenheit gebracht, und dieses hat unter Verhältnissen, welche die Stallfütterung erschweren, unbezweifelte Vorzüge. Der höchst mögliche Ertrag von Grund und Boden kann aber nur durch die Verbindung mit der Stallfütterung hervorgebracht werden. Nicht allgemein verhält es sich vielleicht so mit dem höchsten Profit vom angelegten Kapital und Arbeit.

Wir betrachten also zuerst die

## Wechsel-Weidewirthschaft oder Wechselwirthschaft nach der Regel der Fruchtfolge.

### § 372.

Bei dieser Wirthschaftsart bleibt also ein Theil des Landes zur Weide für das Rindvieh, oder, wenn man will, nur für die Schafe liegen. Allein das Land wird in voller starker Dungkraft und mit der angemessensten Besamung von Weidekräutern niedergelegt. Es giebt also eine ungleich nahrhaftere und reichere Weide, die mehr Vieh oder dasselbe Vieh auf einer ungleich kleinern Fläche ernährt. Außerdem aber bauet sie in der Regel anderes Futter, entweder bloß zum Winterbedarf, oder auch um einen Theil des Viehes im Sommer auf dem Stalle entweder ganz oder neben der Weide zu ernähren, auf jeden Fall so hinreichend, daß die Weide nie zu früh im Frühjahre angegriffen oder übertrieben zu werden braucht.

### § 373.

Auf einer geringern Anzahl von Schlägen, als acht, paßt sich dieses System eigentlich nicht. Wenn der Getreidebau nicht zu sehr eingeschränkt werden soll, und man noch einen Schlag zum Futterbau nehmen wollte, so würde die Weide nicht lange genug liegen können. Ganz kleine Wirthschaften ausgenommen, — denen aber überhaupt die Stallfütterung immer weit angemessener als die Weide ist, — würde ich die sechs- und siebenschlägige Wirthschaft immer in eine zwölf- und vierzehnschlägige in gewisser Hinsicht umwandeln, wodurch auch der Uebergang um so mehr erleichtert wird.

Acht Schläge ist also das Geringste, was wir annehmen, und hier würde ich folgende Fruchtfolge vorschlagen:

(Das Zeichen ** bedeutet hier und in der Folge starke Düngung, * schwache Düngung.)

| | | |
|---|---|---|
| 1) | a. **Gedrillte Bohnen. | b. **Kartoffeln. |
| 2) | a. Winterung. | b. Sommerung. |
| 3) | a. Mäheklee. | b. Mäheklee. |
| 4) | a. Sommerung. | b. Winterung. |
| 5) | a. *Erbsen. | b. *Wicken. |
| 6) | a. Winterung. | b. Winterung. |
| 7) 8) | Weide mit weißem Klee und Gräsern. | |

Oder:

| | | |
|---|---|---|
| 1) | Dreeschhafer. | |
| 2) | a. **Gedrillte Bohnen. | b. **Kartoffeln. |
| 3) | a. Winterung. | b. Sommerung. |
| 4) | a. *Wicken. | b. *Erbsen. |
| 5) | a. Sommerung. | b. Winterung. |
| 6) | a. Mäheklee. | |
| 7) 8) | Weide. | |

In neun Schlägen:

1) Dreeschhafer.
2) **Gedrillte und behackte Früchte.
3) Gerste.
4) Klee.
5) Winterung.
6) *Erbsen und Wicken.
7) Winterung.
8) } Besamte Weide.
9) }

Oder:

1) Dreeschhafer.
2) **Behackte Früchte.
3) Gerste.
4) *Erbsen und Wicken.
6) Mäheklee.
7) } Weide.
8) }
9) }

In zehn Schlägen:

1) Dreeschhafer.
2) **Behackte Früchte.
3) Gerste.
4) Mäheklee.
5) Winterung.
6) *Erbsen und Wicken.
7) Winterung.
8) } Besamte Weide.
9) }
10) }

Wo man mehr Klee zum Mähen haben wollte und weniger Weide, würde man jenen zwei Jahre nutzen, und dagegen einen Weideschlag weniger nehmen.

Oder:

1) **Rapssaat und Erbsen.
2) Winterung.
3) *Behackte Früchte.
4) Gerste.
5) Klee.
6) Winterung.
7) Sommerung.
8) } Weide.
9) }
10) }

Oder auf sandigem Boden:

1) Buchweizen.
2) Roggen.
3) **Behackte Früchte.
4) Hafer.
5) Spörgel.
6) Roggen.
7) } Weide.
8) }
9) }
10) }

In eilf Schlägen:

1) Hafer.
2) **Behackte Früchte.
3) Gerste.
4) Klee.
5) Winterung.
6) Grüne Wicken.
7) **Rapssaat.
8) Winterung.
9) } Weide.
10) }
11) }

Es versteht sich, daß der Rapssaatbau nicht eher eintreten dürfe, als bis die Wirthschaft in reichem Düngerstande ist. Sonst folgt hier auf die Wicken nochmals Winterung, und man behält vier Weideschläge, wenn man nicht etwa lieber den Klee aus dem vierten Jahre im fünften Jahre stehen lassen will.

Oder:

1) **Rapssaat.
2) Winterung.
3) *Behackte Früchte.
4) Gerste.
5) Klee.
6) Winterung.
7) *Erbsen und Wicken.
8) Winterung und Sommerung.
9) } Weide.
10) }
11) Weide bis zur Mitte des Sommers.

In zwölf Schlägen:

1) Wicken.
2) Winterung.
3) Mäheklee.
4) Hafer.
5) **Behackte Früchte.
6) Gerste.
7) *Erbsen.
8) Winterung.
9) } Besamte Weide.
10) }
11) }
12) }

Hier kann nun ebenfalls Nr. 12 in der Mitte des Sommers umgebrochen werden, und in Nr. 1 Rapssaat kommen, falls der Düngerstand es erlaubt.

Oder:

1) Wicken.
2) Winterung.
3) **Behackte Früchte.
4) Gerste.
5) Erbsen.
6) Winterung.
7) *Gedrillte Bohnen.
8) Hafer.
9) Mäheklee.
10) 11) 12) Weide.

In vierzehn Schlägen:

1) **Raps.
2) Winterung.
3) Erbsen.
4) Winterung.
5) **Hackfrüchte.
6) Gerste.
7) Klee.
8) Klee.
9) Winterung.
10) Hafer.
11) 12) 13) 14) Weide.

Oder:

1) Hafer.
2) **Hackfrüchte.
3) Gerste.
4) Klee.
5) Klee.
6) Winterung.
7) Erbsen.
8) Gerste.
9) **Behackte Bohnen.
10) Weizen.
11) 12) 13) 14) Weide.

Die mehrschlägigen Rotationen kann man als Verdoppelungen oder Vervielfachung der minderschlägigen betrachten, die mannigfaltig ineinander greifen. Ich füge hier nur noch die von einer vierundzwanzigschlägigen bei, welche auf einem Gute, dessen drei Vorwerke mit ihrer Feldflur aneinander grenzen, gegenwärtig eingerichtet wird, so daß Alles zwar ein Ganzes ausmacht, aber doch von diesen drei Höfen auf einer Feldmark von 3000 Morgen betrieben wird. Sie ist folgende:

1) **Raps.
2) Winterung.
3) *Kartoffeln.
4) Gerste.
5) Mäheklee.
6) Mäheklee.
7) Winterung.
8) *Erbsen und Wicken.
9) Winterung.
10) 11) 12) Weide.
13) Dreeschhafer.
14) **Gedrillte Bohnen.
15) Winterung.
16) Mäheklee.
17) Winterung.
18) *Grüne Wicken, hernach Rüben.
19) Sommerung.
20) Erbsen.
21) Winterung.
22) Kleeweide.
23) Weide.
24) Vorweide, dann zu Raps umgebrochen.

Wenn es in diesen Rotationen nöthig sein sollte, eine völlig reine Brache, vielleicht zur Aufführung von Mergel oder Kalk zu halten, so kann es in einem der minder unentbehrlichen Schläge immer geschehen, und dennoch vielleicht noch einige Nutzung im Vor- oder Nachsommer durch grüne Wicken oder Rüben davon genommen werden.

Die letzterwähnte Wirthschaft ist auf eine sehr starke, edle Schäferei hauptsächlich berechnet, und dieser ist die ganze Weide bestimmt, wogegen das Rindvieh wahrscheinlich auf dem Stalle wird gehalten werden.

In einem großen Theile Englands herrscht jetzt das doppelte Viercurssystem vor, also eine achtschlägige Rotation; in so fern statt des rothen Klee's einmal Hülsenfrüchte oder Cow Gras genommen wird. Je nach dem Boden wird nun innerhalb der Wurzelgewächse variirt zwischen Schwedischen Rüben, Turnips, Futterrunkeln, Möhren, Kartoffeln, in der Sommerhalmfrucht zwischen Gerste, Hafer und Sommerweizen, in den Hülsenfrüchten zwischen Erbsen, Sommer- und Winterwicken und Bohnen, auch Mischsaat von Erbsen und Bohnen; als Winterhalmfrucht kommen nur Weizen und Wintergerste in Betracht, Roggen wird äußerst wenig, und nur zu Grünfutter gebaut, auch Oelfrucht nur in Niederungen. Eine

sehr häufig gesäte Zwischenfrucht ist weißer Senf zum Abhorden durch Schafe. Wie ich die Durchführung eines Viercurssystems in Norfolk persönlich kennen gelernt habe, will ich in kurzen Worten zu schildern suchen, von allem Unwesentlichen abstrahirend, nnd nur die Folge der Früchte hier in Betracht ziehend:

Die Weizenstoppel wird möglichst schnell umgebrochen, und nachdem sie ein wenig abgelegen scharf durchgeeggt; waren irgend Quecken im Boden, so wurde auch gegrubbert. Das Land blieb den Winter über in rauher Furche liegen bis März. Dann ward wieder gepflügt, im April nochmals scharf geeggt und jede Quecke verfolgt. Im Mai wurde das Land markirt, unmittelbar dahinter ging der Häufelpflug, und in die Furchen wurde sofort der Dünger (kurzer Stallmist 7—8 zweispännige Karrenladungen) gestreut. Danach wurden die Kämme mit dem Häufelpfluge gespalten, und die schwedischen Rüben mit der Drillmaschine nnd etwa für ein Pfund Sterling künstlichem Dünger per Acre (Guano, Superphosphat) oben auf den Kämmen gedrillt. Sobald nur die kleinen Pflänzchen zu sehen waren, wurde mit Pferde- und Handhacke gearbeitet, dann die Rüben vereinzelt (mit Hacken) und vom August ab sich selbst überlassen. Im Herbst und Winter wurden sie in jenem milden Klima auf dem Felde von Schafen in Horden konsumirt. Das Land wurde dann mäßig tief gepflügt und einige Wochen rauh liegen gelassen, geegget und im Februar oder März noch einmal etwas tiefer zu Gerste gepflügt. Danach ward die Gerste gedrillt, 3 Bushel per Acre, nach dem Drillen abgeegget, und die Sämerei (etwa 16 Pfund Kleegrasgemenge) über Kreuz mit der Maschine gesäet, und mit hölzernen Eggen eingeeggt. Die Benutzung des Klees nach der Aberndtung der Gerste hängt von der Jahreswitterung ab; da stets viel Gras darunter gesäet ist, hat es mit dem Aufblähen beim Beweiden keine Gefahr. In dem eigentlichen Kleejahr ward nur ein Schnitt im Juni genommen, der zweite mit den Schafen abgehütet, gehorbet mit Oelkuchenbeigabe. Dann wieder mit 7 bis 8 zweispännigen Fuhren Stallmist gedüngt, durch welchen man den Klee noch etwas hindurchwachsen ließ, und etwa in der ersten Woche des Oktobers sehr flach gepflügt, danach unmittelbar mit dem Schollenbrecher gewalzt, abgeegget und der Weizen mit der Drillmaschine, 3 Bushel per Acre gesät, und abgeegget, oft, wenn das Land etwas verborkte, noch einmal gewalzt und aufgeegget. Im Frühjahr wurde alsdann der Weizen mit Guano, Chilisalpeter und Kochsalz bedüngt, und diese Düngmittel mittelst der Pferdehacke, welche zugleich den Weizen reinigte, eingebracht. Dann ward quer abgeegget und zuweilen noch einmal gepferdehacket. Wenn Erbsen oder Bohnen statt Klee gebaut wurden, so ward die Gerstestoppel im Herbst umgebrochen, im Frühjahr gegrubbert und dann die Hülsenfrucht gedrillt; später gehackt und angehäufelt.

---

## Stallfütterungswirthschaft.

### § 374.

### Stallfütterungssystem.

Das Wesentliche derselben besteht darin, daß das Vieh im ganzen Jahre hauptsächlich durch abgeschnittenes und ihm zugeführtes Futter ernährt wird, und wenig, etwa nur zu Ende des Sommers, oder gar nicht weidet. Es wird wirklich nach dem eigentlichen Sinne des Worts im Stalle gehalten, oder auf einem dazu eingerichteten Hofe gefüttert, oder aber in besonderen beweglichen starken und hohen Horden, deren Platz alljährlich verändert und nach der Hauptfutterkoppel hin verlegt wird. Gewissermaßen kann man hierher auch das in einigen Gegenden gebräuchliche Tüdern des Viehes rechnen. Ueber die Vortheile der einen oder der andern Methode zu reden, ist hier der Ort nicht, wo wir diese Fütterungsart bloß in Hinsicht auf die allgemeinen Wirthschaftsverhältnisse betrachten. Wir haben im Deutschen sonst kein Wort, diese Fütterung durch Zuführung der Nahrung auszudrücken. Die Engländer nennen es Soiling, ohne Rücksicht auf den Ort und die Methode, wo und wie es geschieht.

## § 375.

### Vortheile der Stallfütterung.

Die überwiegenden Vortheile dieser Wirthschaftsart bestehen in Folgendem:

1) Sie bedarf eines weit geringern Flächenraums zur Ernährung ihres Viehes.

a) Indem sie ihren zum Futtertragen bestimmten Acker gehörig vorbereitet, und seine Begrasung nicht der Natur überläßt, sondern durch Besamung und Bepflanzung solche Gewächse darauf erzeugt, welche sowohl seiner besondern Beschaffenheit, als der Natur desjenigen Viehes, dem man sie bestimmt, vollkommen angemessen sind. Hierdurch macht sie sich die Produktionskraft der Natur auf die möglich höchste Weise zu Nutzen, und zieht eine vielfach stärkere Quantität von Nahrung von einer Fläche Landes, als diese sonst hervorbringen würde.

b) Indem sie diese Futtergewächse ihren völligen Wachsthum und den angemessensten höchsten Grad ihrer Entwickelung erreichen läßt, in welchem sie der Quantität und Qualität nach den höchsten Ertrag geben. Die Entwickelung und Ausdehnung der meisten Futterkräuter nimmt nämlich bis auf einen gewissen Punkt progressiv zu, und geht am schnellsten und stärksten vor sich, je mehr sie sich diesem höchsten Punkte nähert. In ihrer ersten Jugend ist dieser Zuwachs geringe in einer bestimmten Zeit, wird aber dann am stärksten, wenn die Blüthe sich zu entwickeln anfängt. Wird dieser Zeitpunkt, wie bei der Weide geschieht, nicht abgewartet, so kann der höchste Ertrag nicht davon erfolgen. Sobald das Aufblühen aber geschehen ist, steht das Wachsthum des Krauts wieder still, und bei der Bildung des Samens vermindert sich die Nahrhaftigkeit des Krautes. Dieser glückliche Zeitpunkt kann folglich nur beim Abmähen gehörig beobachtet werden. Durch Samenansatz ungeschwächt, macht es alsdann oft vermehrte Schüsse, die man wieder bis zu demselben Grade der Vollendung kommen läßt.

c) Indem dadurch verhütet wird, daß durch das Auftreten des Viehes keine Pflanze zerstört oder in ihrem Emporkommen gehindert werde, welches auf der Weide mit beträchtlichem Nachtheile geschieht.

Hierdurch erreicht man der Erfahrung gemäß, daß mit höchstens der Hälfte des zur Weide erforderlichen Landes — den Acker von derselben Güte und derselben Kraft angenommen — das Vieh so reichlich und so vollkommen ernährt werden kann, wie mit dem Ganzen, und daß man folglich wenigstens die Hälfte des Landes zu andern Zwecken oder zur Ernährung mehreren Viehes erspart.

## § 376.

2) Der Mist, um dessentwillen das Vieh beim Ackerbau größtentheils gehalten wird, kann nur bei dieser Wirthschaft auf das vollkommenste benutzt werden.

Bei jeder Weidewirthschaft geht immer der größere Theil des besseren Sommermistes verloren. Auf den beständigen Hütungsplätzen der Feldwirthschaft verliert ihn der Ackerbau völlig, ohne daß er selbst der Weide beträchtlich aufhülfe, indem wir nicht bemerken, daß alter unaufgebrochener Anger, wo beständig Rindvieh weidet, in dem Verhältnisse des darauf gefallenen Mistes an Kraft zunehme. Der Mist thut vielmehr oft keine andere Wirkung, als daß er dem Viehe die Stellen, worauf er fiel, auf mehrere Jahre verleidet; weshalb man häufig die Rindviehhirten dazu ermuntert, diesen Mist aufzusammeln und zu ihrem Vortheile zu benutzen. Nicht so ganz geht er auf der Dreeschweide der Koppelwirthschaft verloren. Indessen wird doch der bei weitem größte Theil davon verschwendet, und der Acker erhält von selbigem nicht diejenige Kraft, die er erhalten würde, wenn ihm derselbe Mist gehörig vorbereitet beigemischt wäre. Da er einzeln zerstreut nicht in eine solche Gährung gehen kann, woraus eine konsistente Masse erfolgt, so verflüchtigt sich der größte Theil gasförmig, der Rest zerstäubt und wird von Insekten verzehrt. Der Verlust wird um so größer, je länger der Acker zur Weide liegt; wogegen derjenige besser benutzt wird, welcher bald zum Unter-

pflügen kommt. Auf keinen Fall aber kommt der Mist so zu Nutzen, als wenn er mit der Streu genau vermischt, verbunden und diese selbst dadurch zu einem wirksamen Dünger gemacht wird. Nur durch die Stallfütterung fängt man die sämmtlichen Auswürfe des Viehes auf, läßt diese mit der Streu verbunden den gerechten Zeitpunkt ihrer Gährung erreichen, verhütet das zu frühe Auflösen und das zu starke Verdunsten. Man hat es endlich in seiner Gewalt, diesen Mist in dem gerechten Zeitpunkte seiner Gährung in denjenigen Acker und auf denjenigen Fleck zu bringen, wo er den größten Nutzen stiftet, und wo man ihn zum Vortheil des ganzen Wirthschaftsbetriebes am nöthigsten gebraucht.

§ 377.

3) Die Stallfütterungswirthschaft kann mit dem Lande, was sie zur Viehfütterung und zum Fruchtbau gebraucht, schneller wechseln, und folglich alle Vortheile der Wechselung um so mehr erreichen. Sie kann die Fütterungsmittel in der Ordnung und Folge bauen, daß dem Anbau verkäuflicher Früchte, besonders des Getreides, der möglich mindeste Abbruch auch in dieser Hinsicht geschieht, indem sie die Futterernten nur als Vorbereitung zum Getreide nimmt, und den Acker dadurch in völliger Reinheit, Lockerheit und Kraft erhält, mithin die Brache um so unnöthiger macht, und ihre Wirkungen reichlich ersetzt.

§ 378.

4) Sie kann dem Viehe alle Jahreszeiten hindurch eine gleich starke, kräftige und wohlschmeckende Nahrung geben, — wenn sie nämlich das Verhältniß und die Folge ihrer angebauten Futtergewächse gehörig einrichtet — es folglich immer bei gleichen Kräften, Gesundheit, mithin höherer Nutzung erhalten. Die Weidewirthschaft kann dieses, ohne ein großes Uebermaß von Weide zu haben, wegen der Ungleichheit der Jahresfruchtbarkeit nicht.

Die Stallfütterung ist nämlich im Stande, sich einen Theil des Sommerfutters von einem Jahre zum andern aus dem reicheren für das ärmere überzusparen, indem es dem Viehe ungemein zuträglich und angenehm ist, wenn ihm auch im Sommer neben dem grünen trockenes Futter gereicht wird. Dadurch kann sie also jene immer gleiche Nahrung nicht nur bewirken, sondern auch alle andern Wirthschaftsverhältnisse im vollkommensten Gleichgewicht erhalten, indem sie auf eine gleichmäßige Masse des Düngers in jedem Jahre rechnen darf, bei aufgespartem Futter es aber auch in ihrer Gewalt hat, einen größeren Viehstapel zu halten, wenn ihr solches der Nutzung oder des Düngers wegen vortheilhaft schiene.

§ 379.

5) Endlich ist es nicht nur gewiß und durch unzählige Erfahrungen ausgemacht, daß das Vieh bei gehöriger Behandlung auf dem Stalle vollkommen und eben so lange gesund bleiben könne, insbesondere wenn man ihm zuweilen auf einem freien Raume, bei Gelegenheit des Tränkens und Badens, Bewegung verstattet; sondern es wird dadurch auch gegen manche der gefährlichsten Krankheiten, denen das Weidevieh ausgesetzt ist, geschützt. So ist es unter andern dem gefährlichen Milzbrande nicht unterworfen, und gegen ansteckende Krankheiten weit mehr gesichert, so daß in Gegenden, wo Stallfütterung überall eingeführt ist, eine allgemeine Verbreitung derselben nicht zu besorgen steht. Wenigstens hat die Stallfütterung in diesem Punkte entschiedene Vorzüge vor der Weide bei der Felderwirthschaft, wenn auch Manche bei einer gesunden Koppelweide das Vieh eben so gesichert halten.

Die höchsten Leistungen, welche mir durch eine regelmäßige Stallfütterung vorgekommen sind, habe ich bei einigen Landgütern in der Nähe von Berlin gefunden, welche kontrahirte Milchlieferungen zur Stadt zu leisten hatten. Eine so Jahr aus Jahr ein gleichmäßige

Produktion von Milch, durch alle Schwierigkeiten der Jahreszeit und des Futterwechsels hindurch ist eine hervorragende Leistung des Landwirthes, weit kunstvoller, als ein glänzend ernährter Mastviehstapel. Im Winter ist Schlempe die Grundlage der Fütterung, im Sommer grüne Luzerne; die schwierigsten Perioden aber sind die Uebergänge und die etwa eintretenden ungünstigen Pausen in der Vegetation, die richtigen Mischungen von Rauh- und Grünfutter, so daß niemals die Thiere an der kleinsten Unverdaulichkeit leiden, die sich sofort im Milchertrage empfindlich straft.

## § 380.

## Bedenklichkeiten bei der Stallfütterung.

Bei diesen unverkennbaren Vortheilen der Stallfütterung hat man dennoch viele Bedenklichkeiten und Einwendungen dagegen gemacht, die wichtig genug scheinen, um ihre allgemeinere Einführung bisher zu hindern. Mit Uebergehung derer, deren Unwichtigkeit und Ungrund von selbst in die Augen springt, wollen wir hier nur diejenigen untersuchen, die von größerer Wichtigkeit allerdings zu sein scheinen. Sie sind folgende:

1) Der Anbau der Futtergewächse macht mehrere Menschenhände und stärkere Anspannung nöthig, als nach manchen Ortsverhältnissen darauf zu verwenden ökonomisch rathsam sein könnte.

Antwort: Der Anbau der zur Sommerstallfütterung gebräuchlichen Gewächse macht eine ganz unbedeutend vermehrte Arbeit. Beim Klee kommt nichts weiter als das Aussäen selbst in Berechnung, und wenn man den Samen selbst gewinnt, das Ausdreschen desselben, welches dann besonders unbedeutend ist, wenn man zum eigenen Gebrauche nur die Köpfe abdrischt, und ihn mit den Hülsen aussäet.

Der Anbau der Futterwicken ist nicht erheblicher, indem die dazu gegebene Pflugfurche in der Brache nicht minder nöthig gewesen wäre. Die Arbeit beim Anbau anderer Futtergewächse, auf welche man ein zu großes Gewicht legt, kommt nicht auf die Kosten der Sommerfütterung, sondern der Winterfütterung, wovon hier eigentlich nicht die Rede ist.

## § 381.

2) Das Geschäft der Fütterung auf dem Stalle oder Viehhofe erfordert wegen des Mähens, Zuführens vom Felde, und des Vorlegens der Fütterung selbst, dann des Einstreuens und Ausbringens des Mistes, beträchtlich mehrere Menschen und mehreres Gespann, als die Verpflegung des Weideviehes.

Antwort: Dieser Gegengrund ist wohl unter allen der erheblichste, indem mehrere Arbeit dabei auf keine Weise abzuläugnen ist. Indessen ist der Unterschied so groß nicht, wie er denen erscheint, die mit einer guten Einrichtung und Manipulation nicht bekannt sind. Das Mähen des Futters für 80 Stück Vieh, — wenn anders der Klee gut steht, das Aufladen und Anfahren desselben kann ein Mann und ein Weib oder Junge vollkommen verrichten, und dabei dem Viehwärter in der Vorlegung dieses Futters noch genugsam zu Hülfe kommen. Wir nehmen also an, daß drei Personen außer den eigentlichen Viehmägden auf 80 Stück Vieh (und zu 100 reichten sie auch hin) bei der Stallfütterung nöthig sind. Wenn nur eine Art von Vieh auf der Weide gehalten würde, so daß milchendes und güstes, junges und altes nicht getrennt wäre, so würde freilich ein Hirte zureichen. Sobald wir sie aber auf mehrere Heerden uns vertheilt denken, wird der Unterschied geringer werden. Diese Personen reichen auch zu, die Einstreuung und Ausmistung zu besorgen, wenn diese auf die beste Weise vermittelst einer Schleife geschieht. Dagegen ist aber die Arbeit der Mägde, gleich reichliche Milch angenommen, bei der Stallfütterung geringer, weil die weiten Wege und die Zeitverschwendungen, welche bei der Weide vorkommen, hier wegfallen; nicht zu gedenken, daß bei dem Melken selbst eine weit genauere Aufsicht als auf der Weide möglich ist, und von der Milch weniger verschüttet werden und ab-

handen kommen kann. Das Einfahren der grünen Futterung geschieht am besten entweder durch die sich dazu passenden Kühe selbst, oder durch einige besondere Ochsen, die dabei völlig fett werden, indem sie auf dem Stalle und auf dem Felde fressen, und ihnen diese mäßige Arbeit nur zur Verdauung dient, folglich sie ihr Futter am Ende des Sommers recht gut bezahlen. Die stärkere Mistausfuhr wird man wohl nicht leicht als eine Last, die allerdings die Stallfütterung beträchtlich vermehrt, ansehen wollen.

Indessen gebe ich zu, daß solche Verhältnisse eintreten können, wo die Verwendung von 2 Menschen mehr auf 80 Kühe in der Sommerzeit Schwierigkeit machen könne; nur können solche Fälle nicht häufig sein, wo es an der Möglichkeit, diese 2 Menschen mehr herbeizuschaffen, fehlte. Wo man Menschen auf alle Weise ersparen mußte, hat man die Einrichtung getroffen, die Stallfütterung nur bis zur Erntezeit fortzusetzen, dann aber, auch um die Stoppelweide des Klees zu benutzen und den Nachwuchs, das Vieh auszutreiben.

## § 382.

3) Die Stallfütterung erfordert eine künstlichere und zusammengesetztere Einrichtung des Stalles, großen Raum, um das Futter aufzubewahren, und mannigfaltige Geräthe; folglich ein weit größeres stehendes Kapital.

Antwort: Bei diesem Einwurfe hat man sich die Schwierigkeiten ohne Zweifel größer vorgestellt, als sie wirklich sind. Es erleichtert allerdings ein zweckmäßig eingerichteter Stall die Sache sehr. Das Futter kann darin längere Zeit unverdorben aufbehalten und weit leichter unter das Vieh vertheilt werden. Aber in jedem Stalle wird man einen Ort zu dieser Aufbewahrung ausfindig machen, wenn man nur die Zahl des Viehes um einige Stücke vermindern will. Der Wagen oder der Karren, die Forke, Harke und Sense, welche hierzu mehr nöthig sind, können wohl kaum in Berechnung gebracht werden. Diejenigen, welche diesen Einwurf machen, sprechen auch von großen Kellerräumen und Futterschneidemaschinen, die aber eigentlich nicht der Sommerstallfütterung, von welcher hier nur die Rede ist, angerechnet werden können.

## § 383.

4) Bei einem kleinen Viehstapel können die Mehrkosten gegen die Weide ganz unbedeutend sein. Aber der größere Arbeitsaufwand steigt mit der Kopfzahl des Viehes in größerem Verhältnisse gegen den bei der Weide. Es ist zumal bei der Koppelwirthschaft fast gleich, ob ein Hirte 20 oder 200 Stück zu hüten habe. Bei der Stallfütterung hingegen nimmt die Zahl der anzustellenden Menschen mit der Zahl des Viehes in gleichem Verhältnisse zu, und auf jede 50 Stück wird ein Mann mehr erfordert. Wenn also bei der Stallfütterung in kleinen Wirthschaften Vortheil ist, so vermindert sich derselbe immer mehr, je größer sie werden.

Antwort: Dieser Einwurf sagt eigentlich nichts weiter, als daß die Stallfütterung bei mäßigen Wirthschaften und Vorwerken noch vortheilhafter als bei großen sei, ohne doch den Vortheil überhaupt absprechen zu können. Er ist übrigens bei dem ersten und zweiten Einwurfe beantwortet.

## § 384.

5) Auch wird bei großen Feldfluren der Aufwand des Futteranfahrens immer größer, weil die Entfernung des Futterfeldes weiter ist. Diese weitere Entfernung ist hingegen bei der Weide von geringer Bedeutung.

Antwort: Sehr entfernte Futterkoppeln würden allerdings die Sache schwieriger machen. Allein es läßt sich bei einer auf Stallfütterung angelegten Feldeintheilung wohl immer die Einrichtung treffen, daß man einen Theil des Klee- oder Wickenschlages, der zur grünen Fütterung bestimmt ist, in der Nähe des Hofes habe.

Sonst hat man dieser Beschwerde auch durch die Anlegung eines Hürdenhofes auf einer entfernten Futterkoppel wohl abgeholfen.

§ 385.

6) Auf großen Gütern ist der Boden mehrentheils von verschiedener Beschaffenheit, und wenn bei einem allgemeinen Umlaufe der Klee und andere Futtergewächse auf einen ihnen nicht angemessenen Platz kommen, so sind sie dem Mißrathen unterworfen, oder geben doch nicht gleich starken Ertrag. Es läßt sich folglich keine reguläre Schlagordnung dabei befolgen; oder man darf auf hinreichende Ausfütterung eines gleich starken Viehstapels nicht Rechnung machen, und wird in gewissen Jahren, wo man auf eine dürrere Koppel mit dem Klee kommt, weniger Vieh halten können.

Antwort: Wenn auf die Verschiedenheit des Bodens, wie zuweilen in der Koppelwirthschaft geschieht, bei der Eintheilung der Feldmark keine Rücksicht genommen worden, so macht dies allerdings eine große Schwierigkeit. Dann tritt aber auch bei der Weide derselbe Fall ein, und es müßte ein besonders günstiges Schicksal sein, wenn das Weidevieh nicht darunter litte, dem durch Uebersparung des Futters nicht so wie bei einer wohleingerichteten Stallfütterung abgeholfen werden kann. Eine zweckmäßige Eintheilung der Feldmark nach der Güte des Bodens ist aber bei der Stallfütterungswirthschaft leichter möglich, weil hier der Zusammenhang jedes Schlages und der Schläge nach Nummern nicht so nöthig ist, und man es darum sehr wohl so einrichten kann, daß alle Jahre ein den Futtergewächsen zusagendes Feld und zwar nahe genug beim Hofe damit bestellt werde.

§ 386.

7) Das Gedeihen des Klees kann zwar durch eine gute Kultur ziemlich gesichert werden, jedoch nicht so, daß die Möglichkeit seines Mißrathens uns ganz außer Sorge setze. Und wenn dieses einträte, so wäre die ganze Wirthschaft dadurch zerstört.

Antwort: Ungeachtet der Klee wohl das Hauptfütterungsmittel für den Sommer beiben wird, so wäre es doch sehr fehlerhaft, sich auf selbigen allein zu verlassen, da, auch ohne ein gänzliches Mißrathen desselben bei guter Bestellung zu besorgen, immer Zeiten eintreten können, wo er nicht genugsames Futter darreicht, oder wo es ihn dazu zu verwenden nicht rathsam wäre. Der Klee kommt eigentlich nicht früh genug, um die grüne Fütterung damit anzufangen, und zwischen seinen beiden Schnitten tritt eine Periode ein, wo er zu alt wird oder noch zu jung ist, um vortheilhaft gebraucht zu werden. Auch fehlt es nach dem zweiten Schnitte, wenn man anders Winterung in die Stoppel säen will, daran. Eine wohleingerichtete Stallfütterungswirthschaft muß also durchaus mehrere Gewächse zur Hand haben, welche die Stelle des grünen Klees vertreten, wenn es nöthig ist, sonst aber auf andere Weise benutzt werden, wozu hauptsächlich Wicken und auf trockenem Boden Spörgel und Buchweizen gehören; wenn man nicht etwa besondere Futterkoppeln zum langjährigen Gebrauche mit Luzerne oder Esparcette angesäet hat, oder künstliche Wiesen mit Gräsern. In dem bei guter Kultur kaum möglichen Falle des Aufwinterns des Klees können sogleich theilweise Wicken in dieses Feld eingesäet werden, von deren Saat um so leichter ein Vorrath zu halten ist, da sie sich zehn und mehrere Jahre konserviren.

§ 387.

8) Nach den Erfahrungen, die man besonders in Holstein gemacht hat, ist die Butter von dem auf dem Stalle gefütterten Viehe nicht von der Güte und Dauerhaftigkeit, wie die vom weidenden. Und da es dem Landwirthe bei einer starken Viehhaltung so wichtig ist, seine Butter in gutem Rufe zu erhalten, und

über deren Absatz nicht verlegen zu sein, so ist dies schon ein zureichender Grund gegen die Stallfütterung.

Antwort: Bei den wenigen Versuchen, die man in Holstein mit der Stallfütterung im Großen gemacht hat, ist dies wirklich der Fall gewesen. Allein bei einer der bekanntesten ist es notorisch, daß man bei der Molkerei nicht diejenige Reinlichkeit beobachtete, wodurch sich sonst die holsteinischen Molkereien auszeichnen. Auch war die Futterung, welche das Vieh erhielt, schlecht, und bestand, der übel gewählten Fruchtfolge wegen, mehr aus Hederich und andern Unkräutern, als aus Klee. Nun ist es richtig, daß die Reinhaltung des Euters der Kühe bei der Stallfütterung schwieriger als bei der Weide sei, und daß deshalb um so mehrere Vorkehrungen gegen die Verunreinigung der Milch getroffen werden müssen, welches man freilich von Leuten, die der Sache abgeneigt sind, ohne die strengste Aufsicht nicht erwarten kann. Geschieht dies aber, so haben Milch und Butter bei der Sommerstallfütterung einen völlig so aromatischen Geschmack, wie bei der Weide, dieselbe Festigkeit und alle anderen Qualitäten, so daß es gewiß zu erwarten steht, es werde sich eine solche Butter, mit Holsteinischer Sorgfalt bereitet, ebenso gut wie die dortige Weidebutter erhalten, obwohl mir davon noch kein bestimmtes Beispiel vorgekommen ist, weil da, wo größere Stallfütterungen betrieben werden, die Butter vortheilhafter im Sommer gleich verkauft wird.

§ 388.

9) Endlich hat man gesagt, es werde bei allgemeiner Einführung der Stallfütterung in einem Lande der Markt mit Fleisch- und Fettwaaren überfüllt werden, und folglich der Preis derselben um so mehr herabsinken, da dieser Markt nie so ausgedehnt wie der für das Getreide sei. Das zum Behuf der Stallfütterung in die Landwirthschaft verwandte höhere Kapital werde folglich geringe oder gar keine Zinsen tragen, mithin für den Privat- und Nationalreichthum verloren, und der Landwirthschaft im Uebrigen oder andern Gewerben entzogen sein. Selbst der Kapitalwerth des Grundes und Bodens werde dabei eher verlieren als gewinnen.

Antwort: Ohne mich auf die falsche staatswirthschaftliche Ansicht, aus welcher dieser Einwurf nur hervorgegangen sein kann, einzulassen, will ich ihn bloß in privatwirthschaftlicher Hinsicht beantworten. Der Markt für Fleisch und Butter ist in den meisten Ländern ausgedehnter, als der für das Getreide, weil die Verführung dieser Waaren in gleichem Werthe minder kostbar ist. Man hat es deshalb in manchen Gegenden oft vortheilhaft gefunden, das Getreide in Zucht- und Mastvieh zu verfüttern, weil es sich mit diesem Produkte selbst forttrug. Zwar ist dieses seit einer Reihe von Jahren der politischen Konjunkturen und der den Bedarf nirgends übersteigenden Getreideproduktion wegen nicht der Fall gewesen. Aber vormals geschah es im südlichen Deutschland und in einigen Provinzen Frankreichs. Der leichter transportablen Butter kann es nirgends an Absatz fehlen, wo sie von der gehörigen Güte gemacht wird. In Holstein, wo seit 15 bis 20 Jahren die Butterproduktion beträchtlich, wie einige behaupten, über $1/_3$ zugenommen hat, ist dennoch ihr Preis beständig gestiegen, ungeachtet sich zugleich die Ausfuhr derselben aus Mecklenburg beträchtlich vermehrte. Vor acht Jahren hatte sich in jenem Lande ein neuer und sehr vortheilhafter Markt für die Butter in Ostindien eröffnet, wohin sie in kleinen in Thon eingeschlagenen Gefäßen versandt wurde. Allgemein haben die Preise des Fleisches und der Fettwaaren, selbst im Verhältnisse gegen das Getreide, zugenommen, welches daher zu rühren scheint, daß wilde Gegenden, die bisher einzig und allein durch Viehzucht benutzt wurden, bei vermehrter Bevölkerung mehr urbar gemacht und zum Getreidebau verwandt werden. Auch kommt der gestiegene Preis der Wolle hier in Betracht, deren stärkere Erzeugung zwar durch Stallfütterung des Rindviehes nicht unmittelbar, aber doch mittelbar durch die Erübrigung größerer Weideräume für die Schafe bewirkt werden wird. Ob übrigens bei höherer Kultur die thierischen

Produkte in ihrem Preise gegen den Preis anderer Dinge fallen werden, ist noch problematisch, indem zugleich mit deren stärkerer Erzeugung auch die Konsumtion zunimmt, weil zugleich damit die Nationalwirthschaft und Reichthum sammt der Bevölkerung steigt. Auf keinen Fall aber können sie unter ihren natürlichen Preis fallen, d. h. denjenigen, der ihre Hervorbringungskosten und den gerechten Profit bezahlt, weil, wenn dies geschähe, die angestrengtere Produktion sogleich nachlassen würde. Auch bezweckt die Stallfütterungswirthschaft nicht allein eine größere Produktion thierischer Substanzen, sondern eben so sehr eine Ersparung des Bodens für vegetabilische Produktionen und Vermehrung des dazu erforderlichen Düngers.

## § 389.

### Wahre Hindernisse derselben.

Es scheinen also die Gründe gegen die Stallfütterung und die damit nothwendig verbundene höhere Ackerkultur — soll jene anders von Bestand sein — einzeln betrachtet, unerheblich. Indessen können sie doch zusammengenommen in einzelnen Fällen die Einführung derselben vorerst unräthlich machen, und der Weidewirthschaft bei einer guten Feldeintheilung das Wort reden. In Gegenden, wo die Manipulation der Stallfütterung noch ganz unbekannt ist, wo man bei der dienenden Klasse sowohl, als bei denen, welchen man die specielle Aufsicht übertragen muß, Vorurtheile und Widerwillen dagegen antrifft, gehört wenigstens eine sehr genaue Aufsicht dazu, die vielleicht jeder Einzelne diesem Zweige der Wirthschaft, bei vielen andern neuen Einrichtungen, nicht widmen kann. Man muß sich daselbst die Menschen dafür erst zuziehen, oder die Hauptviehwärter aus andern Gegenden kommen lassen.

Nicht an sich, sondern in Hinsicht des höhern Wirthschaftsbetriebes, welcher damit verbunden ist, erfordert sie ein beträchtlich größeres Betriebskapital. Besonders aber wird sie da minder anwendbar sein, wo man Grund und Boden gar nicht zu sparen hat, sondern dessen fast einen Ueberfluß besitzt, weil man Arbeit und Kosten dafür auch bei einer minder intensiven Bewirthschaftung herbeizuschaffen nicht vermögend ist. In solchen Fällen wird Wechselwirthschaft mit Weide wenigstens vorerst angemessener sein, und dann um so leichter zur Stallfütterung übergehen können. Dagegen wird die Stallfütterung in dem Verhältnisse vortheilhafter, in welchem der Werth des Grundes und Bodens steigt, und in welchem größerer Verlag auf die Landwirthschaft verwandt wird.

Am wenigsten paßt sich die Stallfütterung auf sehr sandigem Boden, der weniger als 25 Prozent Lehm und Humus enthält. Diesem Boden ist die sogenannte Ruhe oder das Eindreeschen und der Weidegang besonders nützlich, um ihm die Bindung zu geben, die er bei zu häufiger Beackerung gänzlich verliert.

Auch ist er für die Schafe mehr als für Rindvieh geeignet, deren Stallfütterung vorerst sich noch nicht verbreiten wird, und wenigstens auf solchem Boden nicht paßt. Der Futtergewächsbau für den Sommer ist hier der dürren Zeiten wegen auch bei zureichender Düngung noch immer sehr mißlich, so sicher auch der Bau der Futterwurzeln für den Winter darauf betrieben werden kann.

## § 390.

Man unterscheidet unter ganzer und halber Stallfütterung. Unter letzterer versteht man nicht, — was sonst auch statt findet — daß ein Theil des Viehstapels auf dem Stalle bleibt, und der andere weidet, sondern daß das Vieh seine Nahrung täglich zum Theil von der Weide holt, zum Theil im Stalle erhält. Diese halbe Stallfütterung haben Manche in Ansehung der Benutzung des Viehes für die einträglichste Art gehalten, und dabei den größten Molkenertrag gehabt. Es ist auch natürlich, daß die Freßlust des Viehes durch diese Veränderung gereizt, und seine Verdauungskräfte gestärkt werden. Vorzüglich wird sie da rathsam, wo

man einen nicht zu weit entfernten Weideanger der Gefahr der Ueberschwemmung oder andrer Ursachen wegen nicht vortheilhafter benutzen kann, solcher aber doch zur völligen Ernährung des nöthigen Rindviehes im Sommer nicht zureicht.

## § 391.

### Verbindung der Stallfütterung mit verschiedenen Feldsystemen.

Die Stallfütterung läßt sich bei verschiedenen Ackersystemen betreiben und damit verbinden. In dieser Hinsicht haben wir einen dreifachen Unterschied zu bemerken.

Die erste und älteste Methode des Futtergewinnes ist die in besondern Futterkoppeln oder Kleegärten. Man hat dazu gewöhnlich nahe am Hofe belegene Koppeln ausgewählt, und bauet darin dreijährig, und mehrentheils schon im ersten Jahre der Aussaat, zugleich mit dem untergesäeten Getreide, grün zu benutzenden Klee, oder, wo der Boden ihr zuträglich, Luzerne. Wenn diese Futterkräuter ausgehen, werden ein oder zwei Jahre Wurzel- oder Kohlgewächse darin gebauet, vielleicht auch eine Getreide- oder Hülsenfrucht, und sie dann wieder zu Futterkräutern niedergelegt. Diese Futterkoppeln konsumiren aber einen großen Theil des Düngers, indem der Klee ohne starke Düngung so oft wiederholt nicht darin fortkommt. Der Hauptzweck des Futterbaues und der Stallfütterung: der ganzen Feldflur eine so viel reichlichere Düngung zu verschaffen, — fällt also dabei weg, und der sonst absurde Einwurf gegen den Futterbau, daß er zu vielen Dünger wegnehme, ist in diesem Falle gewissermaßen gegründet. Ferner fällt aber auch der andere Hauptvortheil: der Wechsel zwischen grünen und körnertragenden Ernten — dabei weg. Die Brache muß ungenutzt dabei liegen bleiben, oder der Acker verwildert. Nur in das weite Feld und in den allgemeinen Umlauf gebracht können grüne Ernten neben der chemischen Verbesserung des Bodens durch den Dünger auch die mechanische durch die Lockerung bewirken und die Reinheit desselben erhalten.

Daher kann der Futterbau in besondern Koppeln nur als ein sehr mangelhaftes Hülfsmittel angesehen werden, wodurch man in der Felder- und Koppelwirthschaft sich einige Beihülfe zur Viehfütterung verschafft, welches aber bei der allgemeinen Stallfütterung im Großen durchaus zweckwidrig ist. Eine verhältnißmäßig kleine Koppel mit ausdauernden Futterkräutern, Luzerne und Mähegräsern besäet, kann nahe beim Hofe auch der kompleten Stallfütterung zuweilen ganz bequem sein, um als Zwischenfütterung zu dienen.

## § 392.

Das zweite System des Futterbaues ist das bei der Dreifelderwirthschaft: ihn in und statt der Brache zu nehmen. Wir haben bereits oben von diesem, durch Schubart hauptsächlich verbreiteten Systeme, dessen Möglichkeiten und dessen Schwierigkeiten gesprochen. Es wird hierdurch dem Ackerbau kein Dünger entzogen, und der Klee giebt dem Acker vielmehr neue Kräfte, wenn er gut, dicht und rein steht. Allein dieses kann man nur auf besonders fruchtbarem und für ihn geeigneten Boden bei dieser Rotation erwarten, und dann doch nur unter der Bedingung, daß er nur im neunten Jahre wieder auf dieselbe Stelle komme. Die große Mißlichkeit seines Gerathens und die Unzulänglichkeit seiner Ernten in Wirthschaften, denen es an Wiesen fehlt, um das Vieh Winter und Sommer hindurch in gleichmäßiger Fütterung zu erhalten, hat sich hier so häufig gezeigt, daß dieses System außer einigen glücklichen Distrikten keinen Fortgang gewinnen konnte, vielmehr wieder aufgegeben werden mußte, und mit demselben dann zugleich die Stallfütterung selbst. Bei einem zufälligen einjährigen Mißrathen halfen sich industriöse Wirthe durch die Aussaat von Wicken oder anderem Futtergemenge, durch Abfütterung der Erbsen wohl durch. Wenn dieses aber öfter kam, und nicht vom Zufalle abzuhängen, sondern klar genug in der Sache selbst zu liegen schien,

so sah man sich genöthigt, davon abzustehen, wenn gleich Manche, die es durchzusetzen sich zu lange bestrebten, bis zur gänzlichen Verwilderung ihrer Felder dabei verharrten.

§ 393.

Das dritte, unter den bisher versuchten einzig glückliche System, worauf bei der Einführung der Stallfütterung mit Sicherheit zu rechnen, ist das des Fruchtwechsels, wo der Klee jedesmal in stark und tief bearbeitetes Land, welches noch die volle Kraft des Düngers hat, gebaut wird, und wo mehrentheils zu demselben Behuf auch andere Futtergewächse ihm im Sommer zu Hülfe kommen, und wieder andere im Herbste und Winter folgen, so daß das Vieh durch alle Perioden des Jahres mit einer reichlichen und saftigen Futterung versorgt ist. Wir haben die Gründe, worauf dieses System beruht, oben ausführlich auseinandergesetzt, und werden das Uebrige, wo von dem Bau dieser einzelnen Gewächse und von der Fütterung des Viehes selbst die Rede sein wird, anführen; so daß wir hier nichts weiter darüber zu sagen brauchen.

§ 394.

Deshalb wollen wir hier nur diejenigen Rotationen angeben, welche nach der verschiedenen Zahl der Schläge zu wählen sind, um mit mindest möglicher Aufopferung der verkäuflichen Früchte den höchsten Futter- und Düngergewinn zu verschaffen. Wir setzen dabei einen lehmigen Boden voraus, der mindestens 30 Prozent abschwemmbaren Thon und Humus, und höchstens 70 Prozent Sand enthält, und der gewöhnlich entweder Weizenboden zweiter Klasse, oder Gerstboden erster und zweiter Klasse, oder guter und Mittelboden genannt wird. Auf sandigerem Boden, der zwischen 25—30 Prozent abschwemmbaren Thon enthält, geräth zwar der Klee bei zureichender Düngung auch in den meisten Jahren, ist aber in trockenen doch so unsicher, daß man nicht darauf würde rechnen können, wenn die ganze Feldmark oder einzelne Schläge aus so losem Boden beständen; weshalb auf Gütern dieser Art die Weidewirthschaft, wie schon gesagt, immer sicherer bleiben wird. Uebrigens wird man bei der Auswahl der in diesen Rotationen vorkommenden Früchte auf den mehreren oder minderen Thongehalt, so wie auch auf den beigemischten Kalk und den bereits erlangten Reichthum an Humus zu sehen, und danach diese verschiedentlich zu bestimmen haben; worüber erst in der Folge das Nähere angegeben werden kann.

In vier Schlägen.

1) **Behackte Früchte zur Fütterung und vielleicht gedrillte Bohnen.
2) Gerste.
3) Klee.
4) Roggen oder Weizen.

Diese in manchen englischen Wirthschaften sehr gebräuchliche und vormals in einer kleineren Wirthschaft von mir eingeführte Fruchtfolge haben Manche durch ein unbegreifliches Mißverständniß für die einzige Form einer Fruchtwechselwirthschaft gehalten. Sie paßt eigentlich nur für kleinere Wirthschaften, und jede große wird ihre Schläge zweckmäßiger mehr theilen.

In fünf Schlägen

wird nach der Winterung noch Hafer genommen, welches wegen der darauf folgenden reinigenden Frucht ohne Bedenken geschehen kann. Ich fand bei einem damit gemachten Versuch den Hafer im Verhältniß der übrigen Früchte indessen zu wenig einträglich, um dabei zu bleiben. Wo man sich aber erst in einen starken Futtervorrath setzen wollte, da könnte auch das Kleefeld zwei Jahre benutzt werden.

In sechs Schlägen.

1) bis 4) Wie oben.
5) *Erbsen und nach Bedarf grün zu mähende Wicken.
6) Roggen.

Ich gebe in den meisten Fällen der sichern, einträglichern und besonders mehr Stroh liefernden Winterung gern ein Uebergewicht gegen die Sommerung in diesen Rotationen, um so mehr, da ihre Bestellung nach den Vorfrüchten bei Anwendung gehöriger Instrumente zur gerechten Jahreszeit so leicht bewerkstelliget werden kann. Träfe es indessen, daß man mit der Winterungsbestellung nicht fertig werden könnte, so bleibt immer noch die Sommerung auf einem Theile eines Schlages zu wählen.

In sieben Schlägen.

Hier kann nach dem Roggen noch Hafer genommen werden. In den meisten Fällen wird aber eine Wirthschaft, die sich in volle Kraft setzen und ihre Viehfutterung aufs vollkommenste sichern will, das Kleefeld lieber zwei Jahre liegen lassen, und sich mit zwei Winterungs-, einem Sommer-, und halbem oder 2/3 Erbsschlag begnügen. Hier und überall, wo im ersten Schlage der behackten Früchte zu viel zu sein scheinen, können in einem Theile desselben gedrillte und behackte Bohnen genommen werden, unter welche man nach vollendetem Behacken noch sehr zweckmäßig Rüben säen kann, die übrigens auch nach den grün abgemäheten Wicken einen sehr guten Platz finden, hier jedoch der Winterung wegen früh aufgenommen werden müssen.

In acht Schlägen.

| | |
|---|---|
| 1) **Behackte Früchte. | 5) *Erbsen. |
| 2) Gerste. | 6) Roggen. |
| 3) Klee. | 7) Wicken. |
| 4) Hafer. | 8) Roggen. |

Oder:

| | |
|---|---|
| 1) **Behackte Früchte. | 5) Roggen. |
| 2) Gerste. | 6) *Erbsen und Wicken. |
| 3) Klee. | 7) Roggen. |
| 4) Klee. | 8) Hafer. |

In neun Schlägen.

| | |
|---|---|
| 1) **Behackte Früchte. | 6) *Erbsen. |
| 2) Gerste. | 7) Gerste. |
| 3) Klee. | 8) Wicken. |
| 4) Klee. | 9) Roggen. |
| 5) Roggen. | |

In zehn Schlägen.

| | |
|---|---|
| 1) **Behackte Früchte. | 6) Weizen. |
| 2) Gerste. | 7) Erbsen. |
| 3) } Klee nach dem ersten Schnitte | 8) Roggen. |
| 4) } umgebrochen. | 9) *Wicken, grüne. |
| 5) *Rapssaat. | 10) Roggen. |

Es versteht sich, daß man, um den Bau der Rapssaat, welche in diesen Fruchtwechseln vorzüglich vortheilhaft ist, zu betreiben, erst in dem gehörigen Düngerzustande sein müsse, wohin man aber bei einem Futterbau, wie dieser ist, in kurzer Zeit gelangt.

In eilf Schlägen

würde nur nach dem Roggen noch Hafer genommen.

In zwölf Schlägen.

| | |
|---|---|
| 1) **Behackte Früchte. | 7) Weizen. |
| 2) Gerste. | 8) Erbsen und Wicken. |
| 3) Klee. | 9) Roggen. |
| 4) Klee. | 10) *Gedrillte Bohnen, danach Rüben. |
| 5) Klee, nach dem ersten Schnitte umgebrochen. | 11) Gerste. |
| 6) *Raps. | 12) Roggen. |

Oder,

um einen noch stärkern Handelsgewächsbau zu betreiben, wenn der Ueberfluß von Dünger, den die vorige Rotation giebt, es erlaubt: das Kleefeld im vierten Schlage umgebrochen nach dem ersten Schnitte, und

5) *Raps.
6) Weizen.
7) Wicken.
8) Roggen.
9) **Tabak.
10) Weizen.
11) Bohnen, dann Rüben.
12) Gerste.

---

# Verhältnisse der Wirthschaftssysteme gegen einander.

## § 395.

### In einem Beispiele dargestellt.

Um die Verhältnisse der jetzt am meisten in Frage begriffenen Wirthschaften gegen einander darzustellen, dienen folgende tabellarische Berechnungen von neun Wirthschaftsarten auf einem und demselben Areal. Diese Berechnungen sind sehr mannigfaltig angestellt worden, mit allerlei Modifikationen in Ansehung der Eintheilung der Schläge, der Früchte, des Viehes und der Arbeit. Ich theile hier nur das Gewöhnlichste mit, und überlasse es jedem meiner Leser, jede Idee, die er sich über die Bewirthschaftung eines gegebenen Areals macht, auf ähnliche Weise sich darzustellen.

Das hier angenommene Areal hat 1450 Magdeb. Morgen, wovon 150 Morgen Wiesen sind. Bei der Dreifelderwirthschaft liegen 300 Morgen raumer Weideanger, oder so viel Holzweide, als diesen gleich kommt, zu beständiger Weide, und müssen bei dieser Wirthschaftsart beibehalten werden. Bei den Wechselwirthschaften aber konnten 200 Morgen davon zu den Schlägen gezogen und umgebrochen, folglich zu Ackerland gemacht werden. Daher vermehrt sich dieses hier bis auf 1200 Morgen.

Der Boden ist als guter Gerstboden, oder als ein milder, vielleicht etwas kalkhaltiger, mit Sand zu 50 bis 60 Procent gemengter Lehmboden angenommen.

Es ist ferner vorausgesetzt, daß der Acker bei den mehrschlägigen Wirthschaften schon eine Rotation durchgegangen sei, und wenigstens schon einmal die volle hier angegebene Düngung erhalten habe; auch daß bei der Beackerung, Bestellung und Ernte Alles mit gehöriger Sorgfalt, Wahrnehmung des gerechten Zeitpunktes und Fleiße ausgeführt werde, und jede Frucht die ihr gebührende Behandlung erhalte.

Die zu diesem § gehörigen Tabellen, wie sie die frühere Ausgabe enthielt, sind aus nachstehenden Gründen verändert und berichtigt worden.

Nr. 1. Der Unterschied, den es macht, wenn diese Wirthschaft nur Pferde und keine Ochsen hält, ist doch beträchtlich. Da aber ungeachtet des Mangels an Weide und Futterung keine absolute Unmöglichkeit da ist, Ochsen zu halten, so ist es, um die Wirthschaftskosten hierin gleich zu stellen, richtiger, wenn hier weniger Pferde, dagegen aber Ochsen berechnet werden. Die Kühe mußten deshalb von 20 auf 12 Stück reduzirt werden; dagegen sind aber, um die Sommerweide möglichst zu benutzen, 50 Stück Schafe mehr angenommen. Für diese wird nun freilich das Winterfutter geringer, ist aber noch so, daß bei dem hier vorhandenen Ueberflusse von Stroh 750 Landschafe gut erhalten werden können. Die Weide auf der Brache, welche in den vorigen Tabellen gar nicht gerechnet war, ist hier nach Band I. § 289 mit 100 Morgen Außenweide gleich gesetzt worden. Die Zahl des männlichen Gesindes ist wegen der Verminderung der Pferde um eins

vermindert, dagegen der männliche Tagelohn um 38 Scheffel Roggen höher angesetzt, weil das Pflügen mit den Ochsen so viel Tagelohn mehr kostet. Die Druck- und Berechnungsfehler in dieser Tabelle sind, so wie in allen folgenden, berichtigt.

Nr. 2. Auch hier sind aus denselben Gründen Ochsen mit Verminderung der Pferde angenommen. Der Tagelohn ist nach einer genaueren Berechnung hier so viel höher angesetzt, als die Aberntung der Erbsen und des Kleefeldes diesen Aufwand gegen Nr. 1. vermehrt, wozu noch die stärkere Mistausfuhr dieser Wirthschaft kommt.

Nr. 3. hat folgende Berichtigungen erhalten: Es war auf der alten Tabelle die Ochsenweide den Kühen zum reinen Ertrage, und die Kosten jener wohl etwas zu niedrig angesetzt. Die Brachweide ist hier, des frühen Aufbruchs wegen, zu unbedeutend, um berechnet werden zu können, zumal da Wirthschaften dieser Art in der Regel keine Schafe halten.

Die Tagearbeit war zu geringe angesetzt, sie hat zwar 120 Morgen Getreide weniger abzuernten, aber 171 Morgen Klee zu Heu zu machen, auch hat sie ungefähr $^1/_4$ mehr Mist auszufahren. So wie der Tagelohn hier steht, ist er speziell berechnet.

Nr. 4. Diese Wirthschaft kann mit demselben Arbeitsvieh ausreichen, wie Nr. 3. Nr. 4. hat zwar 240 Morgen Brache zu bearbeiten, Nr. 3. nur $171^3/_7$, jene also $68^4/_7$ Morgen mehr. Dagegen hat Nr. 4 nur 240 Morgen Sommerung, Nr. 3. aber $347^6/_7$, jene also $102^6/_7$ Morgen weniger, wodurch die Arbeit ungefähr gleich bleibt.

Um völlige Gleichheit zu erhalten, ist die Brachweide auf dem einen Brachschlage gleich der Weide bei der Dreifelderwirthschaft berechnet, nämlich 120 Morgen = 24 Morgen Dreeschweide. Wenn es gleich in der Mecklenburgischen Koppelwirthschaft nicht gebräuchlich ist, die Mürbebrache zur Weide im ersten Theile des Sommers liegen zu lassen, so könnten die Brachen doch durch die Haltung von Schafen — obwohl sie diesen Wirthschaften observanzmäßig nicht berechnet sind — so viel genutzt werden.

Endlich ist der Tagelohn nach einer genaueren Berechnung erhöhet worden.

Nr. 5. Es war unrichtig, hier einen Knecht mehr anzusetzen. Die Tagelohn-Arbeiten aber müssen hier mehr kosten, als bei Nr. 4, weil mehrere Ochsen zu halten sind, und mehreres Getreide ausgesäet wird.

Nr. 6. Es war in der alten Tabelle für die Pferde Weide angenommen, nach der bei dieser Wirthschaft ziemlich gebräuchlichen Einrichtung, die übrigen Kosten der Pferde dagegen niedriger angesetzt. Um darin mehrere Gleichheit zu erhalten, ist ihre Erhaltung mit den andern Wirthschaften gleich gemacht. Die Pflugarbeit ist hier geringer, und darum der Tagelohn, der freilich durch die mehreren Mistarbeiten und durch die doppelte Aberntung des Kleeschlags sich wieder vermehrt, um ein Weniges geringer angesetzt worden.

Nr. 7. Wegen der stärkeren Mistausfuhr, des Kartoffeln- und Heueinfahrens sind hier noch 2 Pferde mehr als in der alten Tabelle angesetzt. Auch sind die Kosten der Pferde und Ochsen nun eben so hoch angesetzt worden, als in den andern Wirthschaften; denn außer Nr. 1. könnten alle die andern Wirthschaften den Vortheil, der durch eine grüne Futterung der Pferde erwächst, sich allenfalls auch verschaffen. Durch die Verfütterung des Klees mit Pferden ward der Vortheil derselben dieser Wirthschaft höher berechnet, als der vorherigen, und dies darf in Hinsicht auf die Vergleichung nicht geschehen.

Der Tagelohn war nach einer genauern Berechnung, besonders in Hinsicht der starken Düngerausfuhr, zu geringe berechnet, oder es ist vielmehr darin, wie an mehreren Stellen dieser Tabelle, ein Zahlenirrthum vorgegangen. Nach genauer Nachrechnung muß es so stehen wie hier.

Nr. 8. Es ist in der neuen Tabelle mehr Zugvieh angenommen, weil nach

genauerer Berechnung die vielen Mist-, Ernte- und Getreidefuhren dieses erfordern. Auch ist der Arbeitslohn beträchtlich höher angesetzt. Es war aber in der alten Tabelle ein Rechnungsfehler von 500 Scheffeln eingeschlichen, und deshalb ergiebt sich nach der genauesten Nachrechnung in der neuen Tabelle dennoch ein höherer Ertrag.

Nr. 9. Hier sind ebenfalls 2 Pferde mehr angenommen, und ein höherer Tagelohn; auch verschiedene Rechnungsfehler verbessert.

Das Stroh, welches in den sämmtlichen Tabellen bei der Gerste nur zu 100 Pfund per Scheffel angenommen war, ist hier zur Uebereinstimmung mit den § 281 angenommenen, aber, wie oben erinnert, nur für die kleine Gerste passenden Prinzipien zu 113 Pfund per Scheffel berechnet worden; von einem Scheffel Roggen 215 Pfund, und von einem Scheffel Hafer 86 Pfund.

Die Misterzeugung aus dem Stroh, Heu und den Kartoffeln hätte ich nach neueren Beobachtungen wenigstens um $^2/_{10}$ wieder höher annehmen sollen. Ich habe aber darin keine Abänderung machen wollen, so offenbar es ist, daß den Kartoffeln dabei Unrecht geschieht.

| a. Wirthschaftsart und Rotation. | b. Morgenzahl. | c. Einsaat per Morgen. | d. Ertrag per Morgen. | e. Totalertrag des Schlages. | f. Reiner Ertrag nach Abzug der Einsaat. | g. Strohertrag. | h. Heu und Futter auf Heu reduzirt. | i. Mist aus Stroh, Heu und Futter. | k. Mist kommt per Morgen, Fuder à 20 Ctn. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Morg. | Scheff. | Scheff. | Scheff. | Scheff. | Centn. | Centn. | Centn. | Fuder. |
| Nr. 1. Einfache reine Dreifelderwirthschaft. | | | | | | | | Aus Stroh 11588<br>Aus Heu 3600 | |
| 1) Brache, gedüngt | 111 1/9 | — | — | — | — | — | — | — | 6,8 |
| 2) Roggen . . . | 111 1/9 | 1 1/8 | 7 | 777 7/9 | 652 7/9 | 1670 | — | — | — |
| 3) Gerste . . . . | 111 1/9 | 1 1/8 | 7 | 777 7/9 | 652 7/9 | 878 | — | — | — |
| 4) Brache . . . | 111 1/9 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 5) Roggen . . . | 111 1/9 | 1 1/8 | 4 1/2 | 500 | 375 | 1075 | — | — | — |
| 6) Hafer . . . . | 111 1/9 | 1 3/8 | 5 | 555 5/9 | 402 1/9 | 477 | — | — | — |
| 7) Brache mit halben Horden . . | 111 1/9 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 8) Roggen . . . | 111 1/9 | 1 1/8 | 5 | 555 5/9 | 430 | 1193 | — | — | — |
| 9) Gerste . . . . | 111 1/9 | 1 1/8 | 4 | 444 1/9 | 319 | 501 | — | — | — |
| Wiesen . . . | 150 | — | — | — | — | — | 1800 | — | — |
| Außenweide . . | 300 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Werth der Weide auf 333 3/9 Mrg. Brache = 100 M. Außenweide. | | | | | | | | | |
| | 1450 | — | — | — | — | 5794 | 1800 | 15188 | — |

| l. | m. | | | n. | | o. | | p. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Futter auf den Kopf und für jede Art im Ganzen. | | | Ertrag | | | | |
| Vieh, nach Kopfzahl. | Stroh. | Heu. | Weide. | des Viehes nach dem Werth eines Scheffels Roggen | des Getreides, reduzirt auf Scheffel Roggen. | Kosten der Wirthschaft nach dem Werthe eines Scheffels Roggen. | | Reiner Ertrag nach Abzug der Kosten, nach Scheffel Roggen. |
| Stück. | Centn. | Centn. | Morg. | Scheff. | Scheff. | | Scheff. | Scheffel. |
| Pferde. 8 | (50) 400 | (30) 240 | | | | 8 Pferde à 54 Scheffel . . | 432 | |
| Ochsen. 16 | (38) 608 | (40) 640 | $(4^1/_2)$ 72 | | | 16 Ochsen à 7 Scheffel . . | 112 | |
| | | | | | | 5 männliches Gesinde à 50 Scheffel . . | 250 | |
| Kühe. 12 | (38) 456 | (25) 300 | (3) 36 | 111 | | Schäfer . . . | 70 | |
| Schafe. 750 | $(5^1/_2)$ 4125 | $(^{82}/_{100})$ 620 | 292 | 447 | | 2 weibliches Gesinde à 40 Scheffel . . | 80 | $1514^4/_9$ |
| | Bleibt übrig 205 | | | | | Drescherlohn . | 189 | |
| | | | | | | Männliches Tagelohn . . | 200 | |
| | | | | | | Weibliches Tagelohn . . | 98 | |
| — | — | — | — | — | — | | | |
| — | — | — | — | — | $652^7/_9$ | | | |
| — | — | — | — | — | $489^4/_9$ | | | |
| — | — | — | — | — | — | | | |
| — | — | — | — | — | 375 | | | |
| — | — | — | — | — | 201 | | | |
| — | — | — | — | — | — | | | |
| — | — | — | — | — | 430 | | | |
| — | — | — | — | — | $239^3/_9$ | | | |
| — | — | — | — | — | — | | | |
| — | — | — | — | — | — | | | |
| — | — | — | — | 558 | $2387^5/_9$ | | 1431 | |
| | | | | $2945^5/_9$ | | | | |

| a. Wirthschaftsart und Rotation. | b. Morgenzahl. | c. Einsaat per Morgen. | d Ertrag per Morgen. | e. Totalertrag des Schlages. | f. Reiner Ertrag nach Abzug der Einsaat. | g. Strohertrag. | h. Heu und Futter auf Heu reduzirt. | i. Mist aus Stroh, Heu und Futter. | k. Mist kommt per Morgen, Fuder à 20 Ctn. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Morg. | Scheff. | Scheff. | Scheff. | Scheff. | Centn. | Centn. | Centn. | Fuder. |
| Nr. 2. Felderwirthschaft mit Erbsen und Klee, und Stallfütterung. | | | | | | | | Aus Stroh 19496 Aus Heu 8040 | |
| 1) Erbsen, gedüngt | $111\frac{1}{9}$ | $1\frac{1}{8}$ | 5 | $555\frac{5}{9}$ | $430\frac{5}{9}$ | 2220 | — | — | 6 |
| 2) Roggen . . . | $111\frac{1}{9}$ | $1\frac{1}{8}$ | 6 | $666\frac{6}{9}$ | $541\frac{6}{9}$ | 1431 | — | — | — |
| 3) Gerste . . . | $111\frac{1}{9}$ | $1\frac{1}{8}$ | 6 | $666\frac{6}{9}$ | $541\frac{6}{9}$ | 752 | — | — | — |
| 4) Brache, gedüngt und Horden | $111\frac{1}{9}$ | — | — | — | — | — | — | — | 6,4 |
| 5) Roggen . . . | $111\frac{1}{9}$ | $1\frac{1}{8}$ | 8 | $888\frac{8}{9}$ | $763\frac{8}{9}$ | 1009 | — | — | — |
| 6) Gerste . . . | $111\frac{1}{9}$ | $1\frac{1}{8}$ | 8 | $888\frac{8}{9}$ | $763\frac{8}{9}$ | 1003 | — | — | — |
| 7) Klee . . . . | $111\frac{1}{9}$ | — | — | — | — | — | 2220 | — | — |
| 8) Roggen . . . | $111\frac{1}{9}$ | $1\frac{1}{8}$ | 7 | $777\frac{7}{9}$ | $652\frac{7}{9}$ | 1670 | — | — | — |
| 9) Hafer. . . . | $111\frac{1}{9}$ | $1\frac{3}{8}$ | 8 | $888\frac{8}{9}$ | 735 | 763 | — | — | — |
| Wiesen . . . | 150 | — | — | — | — | — | 1800 | — | — |
| Weiden . . . | 300 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| $100\frac{1}{9}$ Morgen Brachweide = 33 Morgen Außenweide. | | | | | | | | | |
| | 1450 | — | — | — | — | 8848 | 4020 | 17536 | — |

| l. | m. | | | n. Ertrag | | o. | | p. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Vieh, nach Kopfzahl. | Futter auf den Kopf und für jede Art im Ganzen. | | | des Viehes nach dem Werth eines Scheffels Roggen | des Getreides, reduzirt auf Scheffel Roggen. | Kosten der Wirthschaft nach dem Werthe eines Scheffels Roggen. | | Reiner Ertrag nach Abzug der Kosten, nach Scheffel Roggen. |
| | Stroh. | Heu. | Weide. | | | | | |
| Stück. | Centn. | Centn. | Morg. | Scheff. | Scheff. | | Scheff. | Scheffel. |
| Pferde. 10 | (50) 500 | (30) 300 | | | | 10 Pferde à 54 Scheffel | 540 | |
| Zugochsen. 16 | (50) 800 | (65) 1040 | (4) 64 | | | 16 Zugochsen à 7 Scheffel | 112 | |
| | | | | | | 6 männliches Gesinde à 50 Scheffel | 300 | |
| Kühe auf den Stall. 36 | (50) 1800 | (55) 1980 | | 495 | | 4 weibliches Gesinde à 40 Scheffel | 160 | |
| Schafe. 800 | (7) 5600 | ($^{87}/_{100}$) 700 | ($^{41}/_{100}$) 333 | 508 | | Schäfer . . . | 80 | |
| | | | | | | Drescherlohn. . | 281 | |
| | | | | | | Männliches Tagelohn . . | 247 | |
| | Bleibt übrig. 1048 | | | | | Weibl. Lohn . | 133 | $2885^7/_{18}$ |
| — | — | — | — | — | $430^5/_9$ | | | |
| — | — | — | — | — | $541^6/_9$ | | | |
| — | — | — | — | — | $406^2/_9$ | | | |
| — | — | — | — | — | — | | | |
| — | — | — | — | — | $763^8/_9$ | | | |
| — | — | — | — | — | $572^7/_9$ | | | |
| — | — | — | — | — | — | | | |
| — | — | — | — | — | $652^7/_9$ | | | |
| — | — | — | — | — | $367^1/_2$ | | | |
| — | — | — | — | — | — | | | |
| — | — | — | — | — | — | | | |
| — | — | — | — | 1003 | $3735^7/_{18}$ | | 1853 | |
| | | | | $4738^7/_{18}$ | | | | |

| a. Wirthschaftsart und Rotation. | b. Morgenzahl. | c. Einsaat per Morgen. | d. Ertrag per Morgen. | e. Totalertrag des Schlages. | f. Reiner Ertrag nach Abzug der Einsaat. | g. Strohertrag. | h. Heu und Futter auf Heu reduzirt. | i. Mist aus Stroh, Heu und Futter. | k. Mist kommt per Morgen, Fuder à 20 Ctn. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Morg. | Scheff. | Scheff. | Scheff. | Scheff. | Centn. | Centn. | Centn. | Fuder. |
| Nr. 3. Mecklenburgische Koppelwirthschaft in 7 Schlägen. | | | | | | | | Aus Stroh 11922<br>Aus Heu 8388 | |
| 1) Brache, gedüngt | $171^{3}/_{7}$ | — | — | — | — | — | — | — | 5,9 |
| 2) Roggen . . . | $171^{3}/_{7}$ | $1^{1}/_{8}$ | $8^{1}/_{2}$ | 1457 | 1457 | 3132 | — | — | — |
| 3) Gerste . . . | $171^{3}/_{7}$ | $1^{1}/_{8}$ | $8^{1}/_{2}$ | 1457 | 1457 | 1646 | — | — | — |
| 4) Hafer. . . . | $171^{3}/_{7}$ | $1^{1}/_{8}$ | 8 | 1371 | 3171 | 1188 | — | — | — |
| 5) Klee, ein Schnitt dann Weide | — | — | 14 Ctn. | — | — | — | 2394 | — | — |
| 6) u. 7) zu 1/3 Weide | $514^{2}/_{7}$ | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Wiese . . . . | 150 | — | — | — | — | — | 1800 | — | — |
| Außenweide . . | 100 = 60 Dreeschweide. | | | — | — | — | — | — | — |
| | 1450 | — | — | — | — | 5961 | 4194 | 20310 | — |

| l. | m. | | | n. | | o. | | p. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Vieh, nach Kopfzahl. | Futter auf den Kopf und für jede Art im Ganzen. | | | Ertrag | | Kosten der Wirthschaft nach dem Werthe eines Scheffels Roggen. | | Reiner Ertrag nach Abzug der Kosten, nach Scheffel Roggen. |
| | Stroh. | Heu | Weide. | des Viehes nach dem Werth eines Scheffels Roggen | des Getreides, reduzirt auf Scheffel Roggen. | | | |
| Stück. | Centn. | Centn. | Morg. | Scheff. | Scheff. | | Scheff. | Scheffel. |
| Pferde. 8 | (50) 400 | (30) 240 | | | | 8 Pferde à 54 Scheffel . . | 432 | |
| | | | | | | 16 Ochsen à 7 Scheffel . . | 112 | |
| Zugochsen. 16 | (38) 608 | (40) 640 | (4) 64 | | | 5 männliches Gesinde à 50 Scheffel . . | 250 | |
| Kühe. 122 | (38) 4636 | (27) 3294 | ($3^1/_4$) 396 | $1417^1/_2$ | | 6 weibliches Gesinde à 40 Scheffel . . | 240 | $2670^1/_2$ |
| | | | | | | Drescherlohn . | 202 | |
| | | | | | | Männliches Lohn | 200 | |
| | | | | | | Weibliches Lohn | 94 | |
| | Bleibt übrig. 317 | Bleibt übrig. 20 | | | | | | |
| — | — | — | — | — | — | | | |
| — | — | — | — | — | 1264 | | | |
| — | — | — | — | — | 948 | | | |
| — | — | — | — | — | 571 | | | |
| — | — | — | — | — | — | | | |
| — | — | — | — | — | — | | | |
| — | — | — | — | — | — | | | |
| — | — | — | — | — | — | | | |
| — | — | — | — | $1417^1/_2$ | 2738 | | 1530 | |
| | | | | $4200^1/_2$ | | | | |

| a. | b. | c. | d. | e. | f. | g. | h. | i. | k. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Wirthschaftsart und Rotation. | Morgenzahl. | Einsaat per Morgen. | Ertrag per Morgen. | Totalertrag des Schlages. | Reiner Ertrag nach Abzug der Einsaat. | Strohertrag. | Heu und Futter auf Heu reduzirt. | Mist aus Stroh, Heu und Futter. | Mist kommt per Morgen, Fuder à 20 Ctn. |
| | Morg. | Scheff. | Scheff. | Scheff. | Scheff. | Centn. | Centn. | Centn. | Fuder. |
| Nr. 4. Mecklenburgische Koppelwirthschaft in 10 Schlägen mit 2 Brachen. | | | | | | | | Aus Stroh 12488 Aus Heu 6960 | |
| 1) Ruhebrache, schwach gedüngt | 120 | — | — | — | — | — | — | — | 3 |
| 2) Roggen . . . | 120 | 1 1/8 | 8 | 960 | 825 | 2064 | -- | — | — |
| 3) Hafer . . . | 120 | 1 3/8 | 10 | 1200 | 1035 | 1032 | — | — | — |
| 4) Mürbe Brache, gedüngt . . . | 120 | — | — | — | — | — | — | — | 5 |
| 5) Roggen . . . | 120 | 1 1/8 | 8 | 960 | 825 | 2064 | — | — | — |
| 6) Gerste . . . | 120 | 1 1/8 | 8 | 960 | 825 | 1084 | — | — | — |
| 7) Mäheklee, 1 Schnitt | 120 | — | 14 Ctn. | — | — | — | 1680 | — | — |
| dann Weide zu 1/8 } 8) 9) 10) Weide } | 360 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Wiesen . . . | 150 | — | — | — | — | — | 1800 | — | — |
| Außenweide . . | 100 = 60 Dreeschweide. | | | | — | — | — | — | — |
| 120 Morgen Brachweide = 24 Dreeschweide. | | | | | | | | | |
| | 1450 | — | — | — | — | 6244 | 3480 | 19448 | — |

| l. | m. | | | n. | | o. | | p. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Futter auf den Kopf und für jede Art im Ganzen. | | | Ertrag | | | | |
| Vieh, nach Kopfzahl. | Stroh. | Heu. | Weide. | des Viehes nach dem Werth eines Scheffels Roggen | des Getreides, reduzirt auf Scheffel Roggen. | Kosten der Wirthschaft nach dem Werthe eines Scheffels Roggen. | | Reiner Ertrag nach Abzug der Kosten nach Scheffel Roggen. |
| Stück. | Centn. | Centn. | Morg. | Scheff. | Scheff. | | Scheff. | Scheffel. |
| Pferde. 8 | (50) 400 | (30) 240 | | | | 8 Pferde à 54 Scheffel . . | 432 | |
| Jugochsen. 16 | (38) 608 | (40) 640 | (4) 64 | | | 16 Ochsen à 7 Scheffel . . | 112 | |
| | | | | | | 5 männliches Gesinde à 50 Scheffel . . | 250 | |
| Kühe. 104 | (50) 5200 | (30) 5200 | (4) 420 | 1280 | | 6 weibliches Scheffel . . | 240 | 2545³/₄ |
| | | | | | | Drescherlohn . | 202¹/₂ | |
| | | | | | | Männliches Lohn . . . | 194 | |
| | | | | | | Weibl. Lohn . | 90 | |
| | Bleibt übrig. 36 | | | | | | | |
| — | — | — | — | — | — | | | |
| — | — | — | — | — | 825 | | | |
| — | — | — | — | — | 517¹/₂ | | | |
| — | — | — | — | — | — | | | |
| — | — | — | — | — | 825 | | | |
| — | — | — | — | — | 618³/₄ | | | |
| — | — | — | — | — | — | | | |
| — | — | — | — | — | — | | | |
| — | — | — | — | — | — | | | |
| — | — | — | — | — | — | | | |
| — | — | — | — | 1280 | 2786¹/₄ | | 1520¹/₂ | |
| | | | | 4066¹/₄ | | | | |

| a. | b. | c. | d. | e. | f. | g. | h. | i. | k. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Wirthschaftsart und Rotation. | Morgenzahl. | Einsaat per Morgen. | Ertrag per Morgen. | Totalertrag des Schlages. | Reiner Ertrag nach Abzug der Einsaat. | Strohertrag. | Heu und Futter auf Heu reduzirt. | Mist aus Stroh, Heu und Futter. | Mist kommt per Morgen, Fuder à 20 Ctn. |
| | Morg. | Scheff. | Scheff. | Scheff. | Scheff. | Centn. | Centn. | Centn. | Fuder. |
| Nr. 5. Mecklenburgische Wirthschaft in zwölf Schlägen mit zwei Brachen. | | | | | | | | Aus Stroh 12004<br>Aus Heu 6400 | |
| 1) Brache, halb gedüngt. . . . | 100 | — | — | — | — | — | — | — | 3,2 |
| 2) Roggen . . . | 100 | $1^1/_8$ | $7^1/_2$ | 750 | $637^1/_2$ | 1612 | — | — | — |
| 3) Gerste . . . | 100 | $1^1/_8$ | $7^1/_2$ | 750 | $637^1/_2$ | 847 | — | — | — |
| 4) Hafer . . . | 100 | $1^3/_8$ | 6 | 600 | $462^1/_2$ | 516 | — | — | — |
| 5) Brache, gedüngt | 100 | — | — | — | — | — | — | — | 6 |
| 6) Roggen . . . | 100 | $1^1/_8$ | 8 | 800 | $687^1/_2$ | 1720 | — | — | — |
| 7) Gerste . . . | 100 | $1^1/_8$ | 7 | 700 | $587^1/_2$ | 791 | — | — | — |
| 8) Hafer . . . | 100 | $1^3/_8$ | 6 | 600 | $462^1/_2$ | 516 | — | — | — |
| 9) Mäheklee, 1 Schnitt, dann $^1/_3$ Weide . . | 100 | — | 14 Ctn. | — | — | — | 1400 | — | — |
| 10) 11) 12) Weide | 300 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Wiesen . . . | 150 | — | — | — | — | — | 1800 | — | — |
| Außenweide . . | 100 | = 60 Dreeschweide. | | | — | — | — | — | — |
| 100 Morgen Brachweide auf Nr. 5. | . . | = 20 Dreeschweide. | | | | | | | |
| | 1450 | — | — | — | — | 6002 | 3200 | 18404 | — |

| l. Vieh, nach Kopfzahl. | m. Futter auf den Kopf und für jede Art im Ganzen. | | | n. Ertrag | | o. Kosten der Wirthschaft nach dem Werthe eines Scheffels Roggen. | | p. Reiner Ertrag nach Abzug der Kosten nach Scheffel Roggen. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Stroh. | Heu. | Weide. | des Viehes nach dem Werth eines Scheffels Roggen | des Getreides, reduzirt auf Scheffel Roggen. | | | |
| Stück. | Centn. | Centn. | Morg. | Scheff. | Scheff. | | Scheff. | Scheffel. |
| Pferde. 8 | (50) 400 | (30) 240 | | | | 8 Pferde à 54 Scheffel . . | 432 | |
| Zugochsen. 20 | (38) 760 | (40) 800 | (4) 80 | | | 20 Ochsen à 7 Scheffel . . | 140 | |
| Kühe. 90 | (53²/₃) 4830 | (24) 2160 | (3²/₃) 333 | 1039½ | | 5 männliches Gesinde à 50 Scheffel . . | 250 | |
| | | | | | | 5 weibliches Gesinde à 40 Scheffel . . | 200 | 2199¾ |
| | | | | | | Drescherlohn . | 202 | |
| | | | | | | Männl. Lohn . | 227 | |
| | | | | | | Weibl. Lohn . | 95 | |
| — | — | — | — | — | — | | | |
| — | — | — | — | — | 637½ | | | |
| — | — | — | — | — | 478⅛ | | | |
| — | — | — | — | — | 231¼ | | | |
| — | — | — | — | — | — | | | |
| — | — | — | — | — | 687½ | | | |
| — | — | — | — | — | 440⅝ | | | |
| — | — | — | — | — | 231¼ | | | |
| — | — | — | — | — | — | | | |
| — | — | — | — | — | — | | | |
| — | — | — | — | — | — | | | |
| — | — | — | — | — | — | | | |
| — | — | — | — | 1039½ | 2706¼ | | 1546 | |
| | | | | 3745¾ | | | | |

| a. Wirthschaftsart und Rotation. | b. Morgenzahl. | c. Einsaat per Morgen. | d. Ertrag per Morgen. | e. Totalertrag des Schlages. | f. Reiner Ertrag nach Abzug der Einsaat. | g. Strohertrag. | h. Heu und Futter auf Heu reduzirt. | i. Mist aus Stroh, Heu und Futter. | k. Mist kommt per Morgen, Fuder à 20 Ctn. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Morg. | Scheff. | Scheff. | Scheff. | Scheff. | Centn. | Centn. | Centn. | Fuder. |
| Nr. 6. Koppelwirthschaft nach neuester Holsteinischer Art zu zehn Schlägen. | | | | | | | | Aus Stroh 12928 Aus Heu 9300 | |
| 1) Dreeschhafer . | 120 | $1^{1}/_{2}$ | 12 | 1440 | 1260 | 1238 | — | — | — |
| 2) Brache, gedüngt | 120 | — | — | — | — | — | — | — | 8 |
| 3) Roggen . . . | 120 | $1^{1}/_{8}$ | 10 | 1200 | 1065 | 2580 | — | — | — |
| 4) Gerste . . . | 120 | $1^{1}/_{8}$ | 10 | 1200 | 1065 | 1356 | — | — | — |
| 5) Roggen . . . | 120 | $1^{1}/_{8}$ | 5 | 600 | 465 | 1290 | — | — | — |
| 6) Mäheklee . . | 120 | — | 20 Ctn. | — | — | — | 2400 | — | — |
| 7) 8) 9) 10) Weide | 480 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Wiesen, gedüngt | 150 | — | 15 Ctn. | — | — | — | 2250 | — | 1 |
| Außenweide . . | 100 = 60 Mrg. Dreeschweide. | | | | — | — | — | — | — |
| | 1450 | — | — | — | — | 6464 | 4650 | 22228 | — |

| l. | m. | | | n. | | o. | | p. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Vieh, nach Kopfzahl. | Futter auf den Kopf und für jede Art im Ganzen. | | | Ertrag | | Kosten der Wirthschaft nach dem Werthe eines Scheffels Roggen. | | Reiner Ertrag nach Abzug der Kosten, nach Scheffel Roggen. |
| | Stroh. | Heu. | Weide. | des Viehes nach dem Werth eines Scheffels Roggen | des Getreides, reduzirt auf Scheffel Roggen. | | | |
| Stück. | Centn. | Centn. | Morg. | Scheff. | Scheff. | | Scheff. | Scheffel. |
| Pferde. 8 | (50) 400 | (30) 240 | | | | 8 Pferde à 54 Scheffel . . | 432 | |
| Zugochsen. 16 | (38) 608 | (40) 640 | (4) 64 | | | 16 Ochsen à 7 Scheffel . . | 112 | |
| | | | | | | 5 männliches Gesinde à 50 Scheffel . . | 250 | |
| Kühe. 125 | (43½) 5437½ | (30) 3750 | (3,8) 476 | 1651½ | | 7 weibliches Gesinde à 40 Scheffel . . | 280 | 3028 |
| | | | | | | Drescherlohn . | 213¾ | |
| | | | | | | Männliches Lohn . . . | 198 | |
| | | | | | | Weibl. Lohn . | 96½ | |
| — | — | — | — | — | 630 | | | |
| — | — | — | — | — | — | | | |
| — | — | — | — | — | 1065 | | | |
| — | — | — | — | — | 798¾ | | | |
| — | — | — | — | — | 465 | | | |
| — | — | — | — | — | — | | | |
| — | — | — | — | — | — | | | |
| — | — | — | — | — | — | | | |
| — | — | — | — | — | — | | | |
| — | — | — | — | 1651½ | 2958¾ | | 1582¼ | |
| | | | | 4610¼ | | | | |

| a. Wirthschaftsart und Rotation. | b. Morgenzahl. | c. Einsaat per Morgen. | d. Ertrag per Morgen. | e. Totalertrag des Schlages. | f. Reiner Ertrag nach Abzug der Einsaat. | g. Strohertrag. | h. Heu und Futter auf Heu reduzirt. | i. Mist aus Stroh, Heu und Futter. | k. Mist kommt per Morgen, Fuder à 20 Ctn. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Morg. | Scheff. | Scheff. | Scheff. | Scheff. | Centn. | Centn. | Centn. | Fuder. |
| Nr. 7. Achtschlägige Wirthschaft nach der Regel des Fruchtwechsels mit Weide. | | | | | | | | Aus Stroh 19790<br>Aus Heu 10800<br>Aus Kartoffeln 6000 | |
| 1) Dreeschhafer . | 150 | $1^{1}/_{2}$ | 12 | 1800 | 1575 | 1548 | — | — | — |
| 2) Kartoffeln . . | 150 | 7 | 87 | 13050 | 12000 | 750 | 6000 | — | 9 |
| 3) Gerste . . . | 150 | $1^{1}/_{8}$ | 10 | 1500 | $1331^{1}/_{4}$ | 1695 | — | — | — |
| 4) Erbsen . . . | 150 | $1^{1}/_{8}$ | 6 | 900 | 731 | 3000 | — | — | 3,1 |
| 5) Roggen . . . | 150 | $1^{1}/_{8}$ | 9 | 1350 | 1181 | 2902 | — | — | — |
| 6) Mähekiee . . | 150 | — | 24 Ctn. | — | — | — | 3600 | — | — |
| 7) 8) Weide . . | 300 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Wiesen . . . | 150 | — | 12 Ctn. | — | — | — | 1800 | — | — |
| Außenweide . . | 100 = 60 Mrg. Dreeschweide. | | | | — | — | — | — | — |
| | 1450 | — | — | — | — | 9895 | 11400 | 36590 | — |

| l. | m. | | | n. | | o. | | p. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Vieh, nach Kopfzahl. | Futter auf den Kopf und für jede Art im Ganzen. | | | Ertrag | | Kosten der Wirthschaft nach dem Werthe eines Scheffels Roggen. | | Reiner Ertrag nach Abzug der Kosten, nach Scheffel Roggen. |
| | Stroh. | Heu. | Weide. | des Viehes nach dem Werth eines Scheffels Roggen | des Getreides, reduzirt auf Scheffel Roggen. | | | |
| Stück. | Centn. | Centn. | Morg. | Scheff. | Scheff. | | Scheff. | Scheffel. |
| Pferde. | (50) | (30) | | | | 12 Pferde à 54 Scheffel . . | 648 | |
| 12 | 600 | 360 | | | | 16 Ochsen à 7 Scheffel . . | 112 | |
| Zugochsen auf dem Stalle. | (50) | (65) | | | | 6 männliches Gesinde à 50 Scheffel . . | 300 | |
| 16 | 800 | 1040 | | | | | | |
| Kühe, mit Futter neben der Weide. | ($38\frac{1}{2}$) | ($45\frac{2}{5}$) | ($1\frac{7}{11}$) | | | 11 weibliches Gesinde à 40 Scheffel . . | 440 | $3423\frac{1}{2}$ |
| 220 | 8470 | 9990 | 360 | $3037\frac{1}{2}$ | | Dreschlohn . | 269 | |
| oder Kühe. | (40) | (30) | (3) | | | Männliches Lohn . . . | 257 | |
| 120 | 4800 | 3600 | 360 | | | Weibl. Lohn . | 124 | |
| Mastochsen. | (23) | (40) | | | | Kartoffeln-Arbeit 1 Morg. à $1\frac{3}{4}$ Scheffel | 262 | |
| 158 | 3634 | 6326 | | | | | | |
| — | — | — | — | — | $787\frac{1}{2}$ | | | |
| — | — | — | — | — | — | | | |
| — | — | — | — | — | $998\frac{1}{2}$ | | | |
| — | — | — | — | — | 731 | | | |
| — | — | — | — | — | 1181 | | | |
| — | — | — | — | — | — | | | |
| — | — | — | — | — | — | | | |
| — | — | — | — | — | — | | | |
| — | — | — | — | — | — | | | |
| — | — | — | — | $3037\frac{1}{2}$ | 3698 | | 2412 | |
| | | | | $6735\frac{1}{2}$ | | | | |

| a. Wirthschaftsart und Rotation. | b. Morgenzahl. | c. Einsaat per Morgen. | d. Ertrag per Morgen. | e. Totalertrag des Schlages. | f. Reiner Ertrag nach Abzug der Einsaat. | g. Strohertrag. | h. Heu und Futter auf Heu reduzirt. | i. Mist aus Stroh, Heu und Futter. | k. Mist kommt per Morgen, Fuder à 20 Ctn. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Morg. | Scheff. | Scheff. | Scheff. | Scheff. | Centn. | Centn. | Centn. | Fuder. |
| Nr. 8. Achtschlägige Wirthschaft nach der Regel des Fruchtwechses mit Stallfütterung des Rindviehes. | | | | | | | | Aus Stroh 27434<br>Aus Heu 17700<br>Aus Kartoffeln 6000 | |
| 1) Kartoffeln . . | 150 | 7 | 87 | 13050 | 12000 | 750 | 6000 | — | 9 |
| 2) Gerste . . . . | 150 | $1\frac{1}{8}$ | 12 | 1800 | $1631\frac{1}{4}$ | 2034 | — | — | — |
| 3) Klee . . . . | 150 | — | 24 Ctn. | — | — | — | 3600 | — | — |
| 4) Hafer . . . . | 150 | $1\frac{3}{8}$ | 14 | 2100 | $1893\frac{3}{4}$ | 1806 | — | — | — |
| 5) Erbsen . . . | 150 | $1\frac{1}{8}$ | 6 | 900 | $731\frac{1}{4}$ | 3000 | — | — | 4 |
| 6) Roggen . . . | 150 | $1\frac{1}{8}$ | 10 | 1500 | $1331\frac{1}{4}$ | 3225 | — | — | — |
| 7) Wicken . . . | 150 | $\frac{3}{4}$ | 20 Ctn. | — | — | — | 3000 | — | — |
| 8) Roggen . . . | 150 | $1\frac{1}{8}$ | 9 | 1350 | $1181\frac{1}{4}$ | 2902 | — | — | 3 |
| Wiesen, gedüngt | 150 | — | 15 Ctn. | — | — | — | 2250 | — | 1 |
| Außenweide . . | 100 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 1450 | — | — | — | — | 13717 | 14850 | 51134 | — |

| l. | m. | | | n. | | o. | | p. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Futter auf den Kopf und für jede Art im Ganzen. | | | Ertrag | | | | |
| Vieh, nach Kopfzahl. | Stroh. | Heu. | Weide. | des Viehes nach dem Werth eines Scheffels Roggen | des Getreides, reduzirt auf Scheffel Roggen. | Kosten der Wirthschaft nach dem Werthe eines Scheffels Roggen. | | Reiner Ertrag nach Abzug der Kosten, nach Scheffel Roggen. |
| Stück. | Centn. | Centn. | Morg. | Scheff. | Scheff. | | Scheff. | Scheffel. |
| Pferde. 12 | (50) 600 | (30) 360 | | | | 12 Pferde à 54 Scheffel . . | 648 | |
| | | | | | | 24 Zugochsen à 7 Scheffel . | 168 | |
| Zugochsen auf dem Stalle. 24 | (50) 1200 | (65) 1560 | | | | 8 männliches Gesinde à 50 Scheffel . . | 400 | |
| Kühe allein 235 | (40) 9420 | (55) 12925 | — | 3231¼ | | 12 weibliches Gesinde à 40 Scheffel . . | 480 | |
| oder Kühe. 120 | (40) 4800 | (55) 6600 | | | | Drescherlohn . | 384 | |
| | | | | | | Männliches Lohn . . | 315 | |
| Mastochsen 158 | (30) 4740 | (40) 6320 | | | | Weibl. Lohn . | 146 | 5942¼ |
| | | | | | | Kartoffeln-Arbeit 1 Morgen à 1¾ Scheffel | 262 | |
| und Hammel auf der Stoppel u. Weide. 300 | (8) 2377 | — | 100 | 100 | | | | |
| — | — | — | — | — | — | | | |
| — | — | — | — | — | 1223½ | | | |
| — | — | — | — | — | — | | | |
| — | — | — | — | — | 946¾ | | | |
| — | — | — | — | — | 731¼ | | | |
| — | — | — | — | — | 1331¼ | | | |
| — | — | — | — | — | — | | | |
| — | — | — | — | — | 1181¼ | | | |
| — | — | — | — | — | — | | | |
| — | — | — | — | — | — | | | |
| — | — | — | — | 3331¼ | 5414 | | 2803 | |
| | | | | 8745¼ | | | | |

| a. Wirthschaftsart und Rotation. | b. Morgenzahl. | c. Einsaat per Morgen. | d. Ertrag per Morgen. | e. Totalertrag des Schlages. | f. Reiner Ertrag nach Abzug der Einsaat. | g. Strohertrag. | h. Heu und Futter auf Heu reduzirt. | i. Mist aus Stroh, Heu und Futter. | k. Mist kommt per Morgen, Fuder à 20 Ctn. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Morg. | Scheff. | Scheff. | Scheff. | Scheff. | Centn. | Centn. | Centn. | Fuder. |
| Nr. 9. Zehnschlägige Wirthschaft nach der Regel des Fruchtwechsels mit Stallfütterung des Rindviehes und Schafweide. | | | | | | | | Aus Stroh 21946<br>Aus Heu 15060<br>Aus Kartoffeln 4785 | |
| 1) Dreeschhafer . . | 120 | 1½ | 14 | 1680 | 1500 | 1444 | — | — | — |
| 2) Brache mit Horden belegt, vor oder nach selbigen Wicken zu Heu . . . . | 120 | ¾ | 20 Ctn. | — | — | — | 2400 | — | 4 |
| 3) Roggen . . . | 120 | 1⅛ | 10 | 1200 | 1065 | 2580 | — | — | — |
| 4) Erbsen . . . | 120 | 1⅛ | 6 | 720 | 585 | 2400 | — | — | 6 |
| 5) Roggen . . . | 120 | 1⅛ | 9 | 1080 | 945 | 2322 | — | — | — |
| 6) Kartoffeln . . | 120 | 7 | 87 | 10440 | 9570 | 600 | 4785 | — | 10 |
| 7) Gerste . . . . | 120 | 1⅛ | 12 | 1440 | 1305 | 1627 | — | — | — |
| 8) Mäheklee . . | 120 | — | 24 Ctn. | — | — | — | 2880 | — | — |
| 9) 10) Kleeweide für die Schafe . . | 240 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Außenweide . | 100 = 60 M. Dreeschweide. | | | | — | — | — | — | — |
| Wiesen, gedüngt . . . | 150 | — | 15 | — | — | — | 2250 | — | 1 |
| | 1450 | — | — | — | — | 10973 | 12315 | 41791 | — |

| l. | m. | | | n. | | o. | | p. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Vieh, nach Kopfzahl. | Futter auf den Kopf und für jede Art im Ganzen. | | | Ertrag | | Kosten der Wirthschaft nach dem Werthe eines Scheffels Roggen. | | Reiner Ertrag nach Abzug der Kosten, nach Scheffel Roggen. |
| | Stroh. | Heu. | Weide. | des Viehes nach dem Werth eines Scheffels Roggen | des Getreides, reduzirt auf Scheffel Roggen. | | | |
| Stück. | Centn. | Centn. | Morg. | Scheff. | Scheff. | | Scheff. | Scheffel. |
| Pferde. 12 | (50) 600 | (30) 360 | | | | 12 Pferde à 54 Scheffel . . | 648 | |
| Zugochsen auf dem Stalle. 16 | (50) 800 | (65) 1040 | | | | 16 Ochsen à 7 Scheffel . . | 112 | |
| | | | | | | 6 männliches Gesinde à 50 Scheffel . . | 300 | |
| Kühe auf dem Stalle. 121 | (40) 4840 | (55) 6655 | — | 1663¾ | | 7 weibliches Gesinde à 40 Scheffel . . | 280 | |
| Schafe. 1200 | (3) 3600 | (3) 3600 | (¼) 300 | 1350 | | Dem Schäfer außer seiner schon abgerechneten Quote . . . | 80 | 5188½ |
| | übrig für Mastvieh | | | | | Drescherlohn . | 307 | |
| | | | | | | Männl. Lohn . | 255 | |
| | 1183 | 660 | — | 165 | | Weibl. Lohn . | 122 | |
| | | | | | | Kartoffeln-Arbeit per Morgen 1¾ Schfl. | 210 | |
| — | — | — | — | — | 750 | | | |
| — | — | — | — | — | — | | | |
| — | — | — | — | — | 1065 | | | |
| — | — | — | — | — | 585 | | | |
| — | — | — | — | — | 945 | | | |
| — | — | — | — | — | — | | | |
| — | — | — | — | — | 978¾ | | | |
| — | — | — | — | — | — | | | |
| — | — | — | — | — | — | | | |
| — | — | — | — | — | — | | | |
| — | — | — | — | — | — | | | |
| — | — | — | — | 3178¾ | 4323¾ | | 2314 | |
| | | | | 7502½ | | | | |

Die Verhältnisse dieser Wirthschaften kommen also folgendermaßen zu stehen.

| Nr. | Stroh-gewinn. | Futter-gewinn nach Heu. | Macht Dünger. | Kosten der Wirth-schaft. | Ertrag aus dem Vieh. | Ertrag aus dem Korn. | Reiner Ertrag. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Centner. | Centner. | Centner. | Scheffel. | Scheffel. | Scheffel. | Scheffel. |
| 1. | 5794 | 1800 | 15188 | 1431 | 558 | 2387 | 1514 |
| 2. | 8848 | 4020 | 27536 | 1853 | 1003 | 3735 | 2885 |
| 3. | 5961 | 4194 | 20310 | 1530 | 1417 | 2783 | 2670 |
| 4. | 6244 | 3480 | 19448 | 1520 | 1280 | 2786 | 2545 |
| 5. | 6002 | 3200 | 18404 | 1546 | 1039 | 2706 | 2199 |
| 6. | 6464 | 4650 | 22228 | 1582 | 1651 | 2958 | 3028 |
| 7. | 9895 | 11400 | 36590 | 2412 | 3037 | 3698 | 4323 |
| 8. | 13717 | 14850 | 51134 | 2803 | 3331 | 5414 | 5942 |
| 9. | 10973 | 12315 | 41791 | 2314 | 3178 | 4323 | 5188 |

## § 396.
## Erklärung der Tabellen.

In Ansehung der Kolumnen ist Folgendes zu merken:

a. enthält unter der Bestimmung der Wirthschaftsart die Folge der Früchte oder die Rotation der Schläge.

In Ansehung der Früchte ist zu bemerken, daß nur die gewöhnlichen hier angenommen sind, die jede Wirthschaftsart bauen kann und in der Regel bauen wird. Die in starkem Düngerstande befindlichen würden edlere Fruchtarten und Handelsgewächse mit noch größerem Vortheile bauen können, wie Weizen, Raps, Mais, Tabadk u. s. w., und sie sind häufig von uns darauf berechnet worden. Sie bleiben dann aber in gar keinem Verhältnisse mit den übrigen, und deshalb ist solcher Früchte hier nicht erwähnt. Bei dem hohen Düngerstande der Wirthschaften Nr. 7, 8 und 9 wird schon ein Jeder von selbst darauf verfallen. In dem Schlage der behackten Früchte sind durchaus nur Kartoffeln angenommen, ungeachtet andere Futtergewächse einen höheren Ertrag geben, oder beim Ueberschusse des Futters auch behackte Bohnen, Mais oder Handelsgewächse in einem Theile dieses Schlages vortheilhafter gebaut werden könnten.

b. giebt die Morgenzahl der Schläge an.

c. die Einsaat, so wie sie bei einer guten Vertheilung der Saat, wenn sie mit der Hand und ohne besondere Instrumente zum Unterbringen geschieht, der allgemeinen Erfahrung nach erforderlich ist, ohne Rücksicht auf die Prinzipien, die man bei Veranschlagungen in gewissen Gegenden angenommen hat.

d. der Ertrag per Magdeb. Morgen nach Berl. Scheffeln — wohl zu merken — nicht das wievielste Korn oder die Vermehrung der Aussaat. Diese Bestimmung des Ertrages ist, wie man bei genauerer Erwägung leicht bemerken wird, keinesweges willkürlich, sondern theils nach den § 250 u. f. angegebenen Grundsätzen und Verhältnissen, theils nach allgemeinen Erfahrungen angenommen; jedoch ist dieser Ertrag, besonders wo er höher hinangeht, immer etwas herunter gesetzt, um dem Zufalle das Gehörige zu zollen. Wem es über das Gewöhnliche der gewöhnlichen Wirthschaften hinauszugehen scheint, den bitte ich, das Ungewöhnliche der Verbindungen, woraus er hervorgeht, zu beachten. Uebrigens ist eine untadelhafte Bestellung und möglichste Schonung bei der Ernte vorausgesetzt. Der Ertrag des Klees und der Kartoffeln hätte insbesondere bei der starken Düngung und bei der Stelle, die sie einnehmen, höher berechnet werden müssen. Ich habe aber wegen des möglichen Mißrathens des erstern so viel zurückgeschlagen, und von letzterer das Wenigste angenommen, was man erwarten kann.

e. giebt den ganzen Ertrag des Schlages, und f. den reinen Ertrag, nach Abzug der Einsaat, an. Die Wicken geben keinen reinen Körnerertrag, weil in der Regel nur so viele reif werden, als man zur Aussaat gebraucht. Von diesen wenigen wird das Stroh wie Heu berechnet, dem es nicht viel nachsteht.

g. Der Strohertrag ist nach den §§ 280 und 281 angegebenen Sätzen ausgemittelt. Das Stroh von 1 Morgen Kartoffeln ist zu 5 Centnern gewiß nicht zu hoch angenommen, in der Voraussetzung, daß solches in keiner Wirthschaft, die den Werth des Düngers ganz zu schätzen weiß, verzettelt werden wird.

Das im Jahre 1809 zum ersten Male gewonnene Kartoffelstroh betrug nach völliger Austrocknung von einer dem Ansehen nach feinkrautigern Kartoffelart per Morgen 907 Pfd., von einer grobkrautigern nur 605 Pfd. Wir hatten das Gegentheil dem Ansehen nach erwartet. Wegen des vielen Eiweißstoffes ist es im Dünger weit schätzbarer, als anderes Stroh.

h. Die Kartoffeln sind hier zu ihrem halben Gewichte auf Heu reduzirt. Bei dem Wiesenertrage ist nur eine Mehrheit von 3 Centnern per Morgen angenommen, wenn die Wirthschaftsverhältnisse die Düngung derselben zuließen, ungeachtet sich der Unterschied wohl auf 6 Centner belaufen wird. Der Klee-Ertrag ist nur um 4 Centner höher angenommen, wenn er mit der ersten Frucht nach der gedüngten Brachfrucht ausgesäet ward, ungeachtet die Erfahrung lehrt, daß er dann oft um die Hälfte größer sei. Ein einzelner Kleeschnitt ist zu 14 Centner angenommen. (Unter Centner werden 100 Pfund verstanden.)

i. giebt die Düngermasse dem Gewichte nach an, welche von dem verfütterten Stroh, Heu und Kartoffeln erfolgt. Wegen der hier angenommenen Sätze muß ich mich ausführlich erklären.

Ich hatte bisher angenommen, daß man die Düngermasse einer Wirthschaft erfahre, wenn man das verfütterte und mit der Futterung verhältnißmäßig eingestreute Stroh und das Heu mit 2,3 multiplizire: theils weil ich dieses in ganzen Wirthschaften, wo man den Stroh- und Heugewinn und den ausgefahrenen Mist ziemlich genau berechnen konnte, durchgehends zutreffend fand, theils weil viele im Kleinen angestellte Versuche es bestätigten. Warum ich von der Meyer'schen Annahme abgewichen, habe ich anderswo erklärt. Nun aber habe ich die Nachrichten von vielen im Winter 180⁸/₉ mit aufgestallten Mastochsen genau angestellten Versuchen erhalten, deren Resultate zwar sehr verschieden zu sein scheinen, aber sich bei genauerer Erwägung doch sehr gut in Harmonie bringen lassen, wenn man auf gewisse Nebenumstände Rücksicht nimmt. Ich werde mich darüber erst ausführlich erklären können, wenn ich auch die Resultate der im Winter 180⁹/₁₀ von verschiedenen thätigen Beförderern unserer Wissenschaft angestellten Versuche erhalte. Einige jener Versuche bestätigen zwar das vorhin angenommene Verhältniß des Mistes zum Futter genau; andere aber, denen ich vorerst eine gleiche Genauigkeit zutraue, und die weder zu sehr im Kleinen noch zu sehr im Großen angestellt worden, auch die Pluralität für sich haben, ergeben, daß sich Stroh und Heu im Miste bei ziemlich starker Einstreuung nur ums Doppelte vermehre, und daß man nur die Vermehrung um 2,3 annehmen könne, wo nach Verhältniß des Futters spärlich eingestreut wird. — Nach den meisten mir zugekommenen Beobachtungen, wo Kartoffeln in beträchtlicher Menge und als Hauptfutter gegeben waren, können diese nur zu ³/₅ ihres Gewichts beim Miste berechnet werden, wenn man anders dem daneben konsumirten Stroh obige Gewichtsvermehrung zuschreibt. Es geschieht hierbei den Kartoffeln gewissermaßen Unrecht. Denn im Grunde rührt der größte Theil jener Gewichtsvermehrung des Strohes von ihnen her, und man würde ohne die Kartoffeln bei weitem weniger Vieh halten, und weniger Stroh durch Jauche zu Mist machen können. Es kommt hier aber bloß auf die Masse im Ganzen an, und damit ich den Wirthschaften, die Kartoffeln bauen, keine Vorzüge gebe, die irgend zweifelhaft scheinen könnten, da

sie schon so große unabsprechliche haben, so will ich den Mist aus Kartoffeln nur zur Hälfte ihres Gewichts in diesen Tabellen anschlagen.

k. die Fuderzahl, welche per Morgen zu der Frucht, gegen welche sie übersteht, aufgefahren wird, das Fuder zu 2000 Pfund oder 20 Centner angenommen. (Unter Centner werden auch hier immer 100 Pfund verstanden.)

l. das Vieh, nämlich zuerst das Zugvieh, welches gehalten werden muß, und dann das Nutzvieh, welches gehalten werden kann. Die Bestimmung des ersteren gründet sich auf die Arbeitsberechnungen, die nach den § 200 angehängten Schematen über jede Wirthschaftsart mehrere Male gemacht sind. Indessen ist die Zahl immer etwas stärker angenommen, als sich daraus ergab, da manche Zufälligkeiten die Arbeiten aufhalten können. Das Nutzvieh aber ist nach der Quantität des vorhandenen Futters und Strohes und der Weide, wo sie in Betracht kommt, bestimmt. Jedoch kann die Kopfzahl größer oder geringer angenommen werden, je nachdem man es vortheilhafter findet, per Kopf schwach oder stark zu füttern. In der Art des Nutzpreises hat man ebenfalls freie Wahl, und kann z. B. Mastvieh statt Milchvieh nehmen. Denn es ist hier nicht der Ort, auszumitteln, in welchem Falle Eins oder das Andere vortheilhaft sein könnte.

m. enthält das Stroh, Heu und Weide, welche dem Vieh gegeben werden können, erstere nach Centnern, letztere nach Morgen. In Klammern steht, wie viel auf den Kopf komme, und darunter, wie viel auf den ganzen Stapel. Die per Kopf angenommenen Sätze sind wohl zu beachten, indem sie nach dem Vermögen der Wirthschaft, und je nachdem das Vieh bloß auf dem Stalle gefüttert wird, oder auf die Weide geht, sehr verschieden sind. Es versteht sich, daß grünes Futter und Kartoffeln auf Heu reduzirt sind.

n. Erste Kolumne: der anzunehmende Ertrag des Viehes. Es ist eine längst anerkannte Wahrheit, daß dieser nicht nach der Kopfzahl, sondern nach der gegebenen Futterung und Weide berechnet werden könne, vorausgesetzt, daß man weder zu kärglich, noch zu verschwenderisch mit dem Futter und der Weide verfährt, und einen der Quantität der Futterung angemessenen Viehschlag halte. Hier ist nun die Dreeschweide per Morgen = $1^1/_4$ Scheffel Roggen, oder (wenn man will) = $1^1/_2$ Rthlr. angenommen, und von der übrigen Außenweide sind 100 Morgen = 60 Morgen Dreeschweide — (in der Feldwirthschaft diese Weide per Morgen zu 1 Scheffel Roggen, oder = 1 Rthlr.) — gerechnet. Bei der Fütterung aber ist das Heu oder das darauf reduzirte Futter in 100 Pfund, oder der Centner zu $^1/_4$ Scheffel Roggen oder zu 6 Gr. angenommen, das Stroh aber gar nicht berechnet, und hiernach ist dann der Ertrag des Viehes ausgemittelt, so daß es dabei auf die Art und die Kopfzahl des Viehes gar nicht ankommt, und sich dasselbe Resultat ergeben muß, man wähle, welches Vieh man wolle, und halte dessen mehr oder weniger, je nachdem man es schwächer oder stärker füttern will. Die Wartung des Viehes ist unter den Kosten der Wirthschaft mit begriffen. Auch ist auf Gelteviehe nicht Rücksicht genommen, indem auch dieses sein angemessenes Futter — zumal da auf Stroh und Spreu gar nichts gerechnet wird — durch Zuwachs bezahlen muß, und in den meisten Wirthschaften neben dem andern Vieh wird gehalten werden können. Es wird vielleicht Manchen der Ertrag des Viehes bei der angenommenen Fütterung viel zu gering angeschlagen scheinen, und er ist es wirklich. Ich nahm ihn aber so geringe an, damit Niemand den Vortheil der futterreichen Wirthschaften zu hoch berechnet finde. Uebrigens ist eigentlich gar nicht auf die Art und Zahl des Viehes bei der Berechnung Rücksicht genommen, sondern nur auf den Werth der Futterung, wenn diese durch zweckmäßiges Vieh benutzt wird.

n. Zweite Kolumne: der reine Ertrag des Getreides auf Roggen reduzirt, so daß 1 Scheffel großer Gerste — denn diese wird hier nur angenommen — $^3/_4$ Scheffel Roggen und 1 Scheffel Hafer zu $^1/_2$ Scheffel Roggen gerechnet ist, Erbsen aber dem Roggen gleich, obwohl sie einen höhern innern Werth haben.

o. Die Kosten der Wirthschaft. Bei den Pferden findet hier ein merklicher Unterschied statt, weil neben anderen Kosten (auch die des Geschirrs) nur ihr Körnerfutter berechnet wurden. Wo es also die Wirthschaftsverhältnisse erlauben, daß die Pferde im Sommer grünes Futter, auch vielleicht im Winter Kartoffeln bekommen, da kommt ihre Erhaltung eigentlich in einem größern Verhältnisse geringer zu stehen, als hier in diesem Falle angenommen worden. Wenn man mit den Kosten die Heu-Rationen, die ihnen zugeschrieben worden, vergleicht, so stehen sie ungefähr im umgekehrten Verhältnisse. Denn je mehr Heu, desto weniger Korn erhalten sie. Die Ochsen sind nur um $1/7$ geringer berechnet, wo sie starke Heufutterung haben, und folglich überall kein Kornfutter gebrauchen. Die Zahl des Gesindes und der Arbeiter gründet sich auf Berechnungen. Der männliche Tagelohn ist zu $1/8$ Scheffel Roggen berechnet, der weibliche zu $1/12$ Scheffel, weil der nach § 147 angenommene Preis zu $1/9$ Scheffel nur als der geringste und im Durchschnitte zu niedrig angesetzt wäre. Die Kartoffelnarbeit mit der Hand ist besonders berechnet, per Morgen zu $1^3/_4$ Scheffel Roggen, wofür sie bei dem gehörigen Gebrauche zweckmäßiger Instrumente sehr gut verrichtet werden kann, einschließlich des Aufnehmens. Die Sätze der angeführten Kosten sind so berechnet, daß man bei mäßigen Kornpreisen den Scheffel Roggen à $1^1/_3$ Rthlr., auch in Ansehung der baaren Geldausgabe sicher ausreicht. Indessen gebe ich zu, daß noch einige bestimmte Ausgaben, z. B. für den Wirthschafts-Aufseher und Aufseherin, dann gewöhnlich einige Nebenausgaben hinzukommen, worauf es aber hier bei der Vergleichung der Verhältnisse nicht ankommt. Auch steht ein höheres Kapital im Inventarium, besonders des Viehes, welches sich aber durch dessen Nutzung gewiß obendrein verzinset.

p. zeigt dann den reinen Ertrag der Wirthschaft an, nach dem Werthe von 1 Scheffel Roggen. Wie dieses zu Gelde zu berechnen sei, muß Jedem überlassen werden, da es von der Lokalität und von den Konjunkturen der Zeit abhängt. Als Minimum kann man 1 Rthlr. annehmen.

Kleine Brüche sind bei der Berechnung mehrentheils weggelassen oder kompensirt worden, da es hier allein auf die Hauptresultate ankommt, und der Ueberblick durch jene nur erschwert wird, es auch scheinen würde, als ob man hier eine Genauigkeit affektiren wollte, die der Natur der Sache nach nicht stattfindet.

## § 397.

### Erklärung der Wirthschaftsarten.

Wegen der Wirthschaftsarten, die hier angenommen sind, ist noch Folgendes zu bemerken:

Nr. 1 zeigt, daß eine einfache Dreifelderwirthschaft mit so wenigen Wiesen an Allem Mangel leide, einen schlechten Ertrag gewähre, und progressiv herabsinke.

Da das Heu in einem so geringen Verhältnisse mit dem Stroh steht, dieses fast nur mit wässerigen Theilen angefüllt ist, und damit faulen kann, so bleibt es zweifelhaft, ob wirklich so viel Dünger daraus erfolgt. Auf allen Fall ist er aber strohig und mager, folglich von weit geringerer Wirkung, und in der Hinsicht ist der Körnerertrag vielleicht zu hoch angenommen.

Nr. 2 stellt ein jetzt sehr gewöhnliches Wirthschaftssystem dar. Man findet es in dem größten Theile des jetzigen, von der Natur so sehr begünstigten Königreichs Westphalen, und man könnte es daher das Neu-Westphälische nennen. Auf dem fruchtbaren, mergelichten, zum Theil humusreichen Boden dieser Provinzen, wo die Brache bestellt werden darf, aber die Anger- und Holzweiden nicht aufgebrochen und zu Ackerland gemacht werden können, paßt es sich sehr gut, und kann örtlicher Verhältnisse wegen nicht gegen ein besseres vertauscht werden. Auf dem minder fruchtbaren, zäheren, Quecken und Unkraut erzeugenden Boden aber hat es sich auf die Dauer nicht ausführbar gezeigt, und eine öftere Brache ist dabei nöthig befunden. Der Viehstand bleibt immer zu geringe, wenn er gleich

den nothdürftigen Dünger reicht. Es liegt übrigens auch bei diesem Systeme die Regel des Fruchtwechsels in so fern zum Grunde, als man überzeugt ist, daß ohne Brache nach zwei Halmfrüchten durchaus eine andere Frucht eintreten muß.

Nr. 3, 4, 5 sind Mecklenburgische Koppel-Wirthschaften verschiedener Art. Im Körnerertrage kommen sie sich ziemlich gleich; im Viehertrage überwiegt die mit einer Brache beträchtlich. Die Arbeiten und Kosten dieser Wirthschaften sind die geringsten, und das ist es, was sie vorzüglich empfiehlt, wo es an Menschen und an Betriebskapital mangelt. Durch Futterbau in Nebenkoppeln erhalten sie oft ein anderes Verhältniß, worauf aber hier nicht Rücksicht genommen werden kann.

Nr. 6 ist eine Holsteinische Wirthschaft, wie sie jetzt häufig betrieben wird, wo nämlich Brache auf den vortheilhaften Dreeschhafer folgt. Die längere Ruhe und die stärkere Düngung gewähren einen stärkeren Körnerertrag, wenn gehörige Bearbeitung des Bodens hinzukommt, woran es vormals, als man in Holstein gar keine Brache hielt, fehlte. Damals war der Viehertrag dem Körnerertrag in den meisten Wirthschaften gleich, oder überwog ihn gar; der ganze Ertrag war aber doch geringer als jetzt.

Nr. 7 ist eine Fruchtwechselwirthschaft mit Weide, wobei aber das Vieh des Nachts auf den Stall genommen, und des Morgens besonders gefüttert wird. Der höhere Körnerertrag geht aus der starken Düngung, die jedesmal nur eine Getreidefrucht abträgt, verbunden mit der Ruhe des Bodens, hervor, und ist eher zu geringe als zu hoch angenommen. Den Viehertrag ergiebt die Menge des Futters in Verbindung mit der Weide.

Nr. 8 eine Futterwechselwirthschaft, zur Stallfütterung des Rindviehes angelegt, und darauf berechnet. Der große Düngergewinn berechtigt wenigstens zu dieser Annahme des Körnerertrages. Die Arbeiten und Kosten belaufen sich hier am höchsten, aber dennoch bleibt der reine Ertrag am stärksten. Diese Wirthschaft wird in der Folge wegen ihres großen Düngergewinns und der zunehmenden Kraft ihres Bodens zu edlern und einträglicheren Früchten überzugehen genöthigt sein, und ihren reinen Ertrag noch beträchtlich erhöhen.

Nr. 9. verbindet die Schafhaltung mit der Stallfütterung der Kühe. Daß bei der für die Schafe ausgesetzten Kleeweide, wozu noch die reichliche Stoppelweide kommt, und bei der angegebenen Winterfutterung (wo die Hälfte des Strohes Erbsenstroh sein kann) hier nur auf edle Schafe gerechnet ist, versteht sich von selbst. Bei der angenommenen starken Fütterung behält sie Heu übrig, dessen Benutzung die Umstände ergeben werden. Sie muß nothwendig in eine gewaltige Kraft kommen.

In welchem Verhältnisse jede Wirthschaft den Morgen ihres Areals benutzt, wird sich Jeder leicht berechnen können.

Man bemerke, daß der Düngerstand nach dem Minimum, und weit unter dem, was andere Versuche ergeben, angenommen sei.

---

## Der Uebergang in eine neue Wirthschaftsart.

### § 398.

Nur nach einer richtigen Ueberlegung aller Verhältnisse kann der rationelle Landwirth sich erst zum Uebergang zu einer intensivern Wirthschaft bestimmen. Wir wollen das, was sich, ohne ein gegebenes Lokal vor Augen zu haben, hierüber im Allgemeinen sagen läßt, anführen.

### Nothwendige Vermehrung des Betriebskapitals.

Zuvörderst muß man wohl erwägen, daß sich ein solcher Uebergang nie ohne Anlage eines größern Betriebskapitals machen lasse. Die Stärke desselben kann sehr verschieden sein, und man kann mit einem größern oder kleinern seinen Zweck, aber — unter Voraussetzung gleicher Geschicklichkeit — mit jenem schneller als mit diesem erreichen. Der stärkere Futtergewinn, worauf zuvörderst Alles ankommt, erfordert immer einige Aufopferung an verkäuflichen Früchten: entweder in der Aussaat, welche zu Anfange durch reicheren Ertrag noch nicht ersetzt werden kann; oder im Ertrage selbst, indem man ihnen zum sicheren Futterbau einen Theil des Düngers, den des kräftigern Feldes, entzieht. Dazu kommt denn die nach und nach zu beschaffende Vermehrung des Inventariums, des Arbeits- und Gesinde-Lohns. Man nennt dies mit Unrecht Aufopferung, die man im Ertrage des Guts machen müsse. Aufopferung ist es nicht, es ist nur vermehrte Kapitalsanlage zum kräftigern Betriebe des Gewerbes. Denn richtige Zinsen und Wiedererstattung des Kapitals können ohne ungewöhnliche Unglücksfälle nie fehlen. Allein in Händen haben muß man dieses Kapital, wenn die Sache nicht stocken oder rückgängig werden soll.

Die Stärke desselben ist, wie gesagt, verschieden. Wenn man aber mit mittlerer Schnelligkeit und gehöriger Ueberlegung vorschreiten will, so muß es wenigstens doppelt so stark sein, als der bisherige jährliche reine Ertrag eines Gutes war, in so fern er aus der Wirthschaft hervorging. Hiermit darf man dennoch in der Vermehrung des Viehinventariums sich nicht übereilen. Auch sind hierin keine neuen Bauten oder erheblichen Veränderungen in den Gebäuden mit einbegriffen.

Verbessernde Umwandlungen einer Wirthschaft ohne Kapitalsanlage sind geradezu unmöglich. Wo sie ohne solches bewirkt zu sein scheinen, da ist das Kapital unmerklich durch Ersparungen in andern Stücken, oder durch angestrengte eigene Arbeit hervorgebracht. Der Mangel des Kapitals, es sei, daß man es nicht anlegen konnte, oder nicht wollte, ist der Grund der meisten fehlgeschlagenen Unternehmungen dieser Art. Daher muß man den Manche verleitenden Irrthum, als sei es ohne solches möglich, nicht bestärken, sondern ausrotten.

Daß ferner der Grund und Boden privates Eigenthum sei, worauf keine, der Sache entgegenstehenden Servituten ruhen, versteht sich von selbst. Vor Allem müssen diese, wenn sie stattfinden, abgefunden werden.

## § 399.

### Aus der Felderwirthschaft in die Koppelwirthschaft.

Von dem Uebergange einer Felderwirthschaft in die Koppelwirthschaft, sie sei von der gewöhnlichen Art, oder nach der Regel des Fruchtwechsels eingerichtet, läßt sich, ohne ein gegebenes Lokal vor Augen zu haben, nichts Genaueres angeben, als was überhaupt von der Einrichtung einer Koppelwirthschaft in den §§ 333 bis 353 gesagt worden. In den meisten Fällen, wo man ein bisher in drei Feldern zusammenhängend gelegenes Gut in Koppelwirthschaftsschläge legt, wird natürlich alte Weide aufzubrechen sein, weil diese nun entbehrlich wird. Kann sie mit in die Rotation des Ganzen gebracht werden, so muß man es so einrichten, daß sie allmählich vorbereitet werde, und in das Verhältniß zum Fruchttragen komme, worin ein Theil des bisherigen Ackerlandes zur Weide niedergelegt wird. Wie jenes geschehe, gehört in die Lehre von der Urbarmachung, und ich bemerke hier nur, daß ein solches neues Land nicht zu stark angegriffen werden dürfe, sondern nach höchstens zwei Früchten eine Düngung erhalten, dann wieder zu Grase niedergelegt, oder nach der Regel des Fruchtwechsels behandelt werden müsse. So muß man auch dahin sehen, daß das zur Weide niederzulegende bisherige Ackerland noch in Kraft sei, und nach der Düngung nicht mehr als höchstens vier

Früchte abgetragen habe, damit sogleich eine gehörige Weide darauf entstehen könne.

Kann das alte aufzubrechende Weideland seiner Lage und Beschaffenheit wegen nicht in dieselbe Rotation kommen, sondern muß es eine eigene erhalten, so muß man dennoch, um die Wirthschaftsverhältnisse zwischen Weide- und Körner- sammt Strohertrag nicht zu stören, eben so verfahren, und in dem Maße sich neue Weide auf dem Ackerlande verschaffen, wie man die alte zum Fruchtbau wieder umbricht.

Wenn nach vollführter Theilung und Zusammenlegung einer zerstückelten Feldmark Acker, nicht bloß von verschiedener natürlicher Güte, sondern auch in sehr verschiedenem Düngerzustande zusammenkommt, und in künftige bleibende Schläge getheilt werden soll: so erfordert es eine genaue Spezialuntersuchung und einen wohlüberlegten Plan, wie man die verschiedenen nun zusammengelegten Feldstücke in eine gleichmäßige Kraft für die Folge setze. Die dabei zu beobachtenden Maßregeln lassen sich nur in besonderen Beispielen entwickeln.

## § 400.

### Aus der Felderwirthschaft in die Fruchtwechselwirthschaft.

Der Uebergang aus einer auf schon separirtem Lande bestehenden Felderwirthschaft zum Fruchtwechsel mit Stallfütterung ist in dem Falle nicht schwierig, wo der ganze Acker in durchgehender Düngung bestanden hat. Wo aber nur ein Theil der Feldmark Mistland war, ein andrer Theil aber gar keinen oder nur selten und spärlich Dünger erhielt, ist er ebenfalls schwierig, und man darf nicht erwarten, ohne große äußere Hülfen sobald zum Ziele zu kommen. Da indessen hierbei der örtliche Zusammenhang, und die Grenzung der Schläge nach ihren Nummern nicht so nothwendig ist, wie bei der Koppelwirthschaft, so kommt man doch allmählich leichter in Ordnung. Liegt das außer Würden gekommene Land, wie gewöhnlich, entfernter und neben einander, so wird man sich mehrentheils bewogen sehen, zwei oder gar mehrere Rotationen zu machen, oder den Acker in Binnen- und Außenschläge zu theilen; erstere dann zuvörderst in Kraft zu setzen, letztere aber so lange hinzuhalten, bis ihnen durch die Kraft und den Ueberfluß der Binnenschläge aufgeholfen werden kann. Soll dies aber geschehen, so werden die Hauptschläge um so später zu einem Ueberfluß von Dungkraft kommen, und man muß dann um so länger auf den Bau der Handelsgewächse Verzicht leisten.

Wenn aber die Lage und Figur der ganzen Feldmark und der verschiedenartigen Theile derselben es rathsamer macht, so kann man die Einrichtung treffen, daß jeder Schlag von besserm Hauptbestande ein Supplement von schlechterem und magerem Lande bekomme, welches nicht nothwendig mit demselben völlig zusammenhängend zu sein braucht. Dieses zugegebene Supplement wird dann nach und nach, oder immer weiter und weiter mit dem übrigen in gleiche Kraft gesetzt, bis dahin aber so behandelt, daß es sich durch Ruhe verbessere, und nur etwa eine oder die andere Frucht mit dem Haupttheile des Schlages zugleich trage.

Bei diesem Uebergange aus der Felderwirthschaft zum Fruchtwechsel muß das Hauptbestreben das sein, so schnell als möglich Futterung und aus dieser Dünger zu gewinnen. Ohne alle Aufopferung der Getreideeinsaat geht dieses nicht an. Nur gebe man sowohl um des höhern Ertrages, als hauptsächlich um des Strohes willen keine Winterung auf, und entkräfte eben so wenig das dazu bestimmte Land.

Die Tabelle A zeigt einen solchen Uebergang auf einer Feldmark, die im neunjährigen Dünger stand, zu einer neunjährigen Fruchtwechselwirthschaft mit Stallfütterung. Wenn im ersten Uebergangsjahre noch kein Klee vorhanden ist, so fange man dennoch die ganze, oder wo dies nicht möglich ist, die halbe Sommerstallfütterung mit grünen Wicken an, welche in den in diesem Jahre zur Düngung kommenden Brachschlag in gehörigen Zwischenräumen gesäet werden, nachdem der sämmtliche Winterdünger entweder aufgefahren und untergepflügt ist, oder derselbe über die ausgesäeten Wicken verbreitet wird. Es können sogar in demselben

Uebergang einer [...]t mit Stallfütterung des Rindviehes, wobei die Außen-, [...]n.

| | 8 | |
|---|---|---|
| Alter Zustand. | in sechster Tracht. i. | Es wird in d. Roggen in die Stoppel statt Gerste gesäet. In g. etwas Roggen zum Grünfutter im Frühjahr. |
| Erstes Jahr des Uebertrags. | Wicken. * * | Die Sommer-Stallfütterung wird mit den Wicken in i. angefangen. |
| Zweites Jahr. | Winterung. mit Klee. | Wicken und Klee, zum Theil im Sommer verfüttert, zum Theil zu Heu. |
| Drittes Jahr. | Klee. | Stallfütterung in voller Kraft und reichlicher Heugewinn. |
| Viertes Jahr. | Klee. | Großer Futter- und Mistgewinn. Der zweijährige Klee wird nach dem ersten Schnitte umgebrochen und mit Winterraps besäet. |
| Fünftes Jahr. | Winterung. | |
| Sechstes Jahr. | Wicken. | Rapssaatbau beginnt. |
| Siebentes Jahr. | Winterung. | |
| Achtes Jahr. | Erbsen und Wicken. * | |
| Neuntes Jahr. | Winterung. | |
| | 9. | Die Schläge und Früchte folgen nun ferner nach vorstehenden Nummern. |

Sommer mit dem aus den ersten Wicken gemachten Dünger noch die spätesten Wicken wieder gedüngt werden. Man muß es nur möglich zu machen suchen, daß das Vieh bis zur Mitte des Junius, wo die Wicken genugsam herangewachsen sind, hingehalten werde, welches durch ausgesäeten Futterroggen in der Sommerungsstoppel, der nach der Mitte des Mai mähbar wird, in Ermangelung anderer Hülfsquellen geschehen kann. Ferner kommt es darauf an, sich zu dieser Sommerstallfütterung schon die nöthige Einstreuung zu ersparen oder herbeizuschaffen. Wo Strohankauf nicht möglich ist, wird man sich durch Baumlaub, Schilf, Moos, torfartige schwammige Substanzen, altes Dachstroh, wenn man früh genug Anstalten dazu getroffen hat, mehrentheils helfen können. Sonst aber muß der Stall so eingerichtet werden, daß wenig oder gar keine Einstreuung nöthig sei, sondern daß der Mist in flüssiger oder breiartiger Gestalt aus dem Stalle geschafft und mit Erde, losem Torfe oder Rasen, die von den Feldrainen abgestochen worden, vermischt werde. Diese Schwierigkeit mit der Einstreuung findet nur in den beiden ersten Jahren statt; in der Folge wird Stroh genug gewonnen. Schafft man hier äußere Surrogate der Einstreuung herbei, so gewinnt man durch diese Verfütterung der grünen Wicken eben so viel Dünger wieder, als man darauf verwandt hatte, und hat nun, da der zu den Wicken untergebrachte Dünger unverloren ist, doppelt so viel gedüngtes Land zur Winterung, als man ohne selbige gehabt haben würde, wodurch dann der Strohmangel schon im 3ten Jahre gehoben ist. Auch ist es in der Hinsicht rathsam, einen Theil des Sommerfeldes mit Roggen zu bestellen, weil dieser mehr Stroh liefert.

Viele, welche zu dieser Wirthschaft übertreten wollten, haben den Anfang damit gemacht, Kartoffeln in der Brache zu bauen, und diesen allen Dünger zu widmen, oder die noch übrige Dungkraft des Ackers dazu zu verwenden. Da sie nun nach selbigen keine Winterung, oder doch nur mit schlechtem Erfolge bestellen konnten, so verloren sie in diesem einträglichsten Getreide, und litten dann im folgenden Jahre großen Mangel an Stroh. Deshalb betreibe man diesen Bau ohne äußere Hilfsmittel durchaus nicht im ersten Jahre in irgend beträchtlicher Ausdehnung. Man suche nur so viel Wicken oder Wickengemenge, wie möglich, im ersten Sommer zu bauen, um zureichende Sommerfütterung, und wenn es sein kann, noch ein überflüssiges zum Heu davon zu haben. Denn diese Wicken sind im Gegensatze von den Kartoffeln eine vortreffliche Vorfrucht für die Winterung.

In die gedüngte Winterung wird nun im Frühjahr Klee gesäet, von dem man einige Beihülfe schon in diesem Nachsommer hoffen kann. Ferner wird es sehr rathsam sein, in die Stoppel der vorjährigen fetten Winterung statt der Sommerung wieder Roggen in die Stoppel zu säen. Sollte man auch im Werthe des Ertrages gegen die Gerste sogar verlieren, wie doch nicht wahrscheinlich ist, so gewinnt man um so viel mehr Stroh, und man ist nun dessentwegen völlig außer Sorge.

Im zweiten Uebergangsjahre bauet man Wicken auf eben die Weise, und man wird schon im Stande sein, einen Theil eines andern Brachschlages zu Hackfrüchten, sollten es auch größtentheils nur Rüben sein, zu düngen. Da nun auch schon ein Kleeschlag vorhanden ist, so wird man, wenn mäßige Einstreuung herbeigeschafft werden kann, durch Hülfe der Stallfütterung vielleicht die ganze Brache vor der Einsaat auszudüngen im Stande sein. Unter die gedüngte Winterung ist wieder Klee gesäet.

Im dritten Jahre ist man dann im Stande. Es sind zwei Kleeschläge, ein Wickenschlag, ein Hackfruchtbauschlag, ein Erbsenschlag, deren Anbau bis dahin fast eingestellt werden mußte, und vier Getreideschläge vorhanden, woraus sich nun reichliche Futterung für Sommer und Winter erwarten läßt, und wobei der größte Theil des Strohes, welches sich durch die gedüngte Winterung sehr vermehrt hat, bloß zur Einstreuung dienen kann.

Auf diesen Vortrag hatte mein verstorbener talentvoller Zuhörer seinen sorg-

B.

Uebergang einer dreifeldrigen Wirthschaft, die in neunjährigem Dünger stand, in eine sechsschlägige Wirthschaft mit Stallfütterung.

| Alter Zustand. | Brache, 1/3 gedüngt. | Brache, 2/3 ungedüngt. | Winterung 1/3 in erster Tracht, 1/3 in dritter Tracht, 1/3 in fünfter Tracht. | | Sommerung 1/3 in zweiter Tracht, 1/3 in vierter Tracht, 1/3 in sechster Tracht. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | a. | b. | c. | d. | e. | f. | |
| Erstes Jahr d. Uebergangs. | Winterung mit Klee. | Winterung. | Sommerung. | Sommerung. | Brache. | Wicken. * * | Wicken größtentheils grün auf dem Stalle zu verfüttern, und den Dünger, so weit er reicht, auf den übrigen Theil der Brache zu bringen. |
| Zweites Jahr. | Klee. | Sommerung. | Brache. | Wicken. * * | Winterung. | Winterung mit Klee. | Man verliert einen Sommerungsschlag. Dagegen ist der Futtergewinn beträchtlich. |
| Drittes Jahr. | Winterung. | Wicken und ein Theil Hackfrüchte. * * | Winterung. | Winterung mit Klee. | Sommerung. | Klee. | Es wird bei zureichendem Dünger ein Theil von b. mit Hackfrüchten bestellt. Um reichlicher Stroh zu gewinnen, hat dieses Jahr drei Winterungs-Schläge. |
| Viertes Jahr. | Sommerung. | Winterung mit Klee. | Wicken und Erbsen. * | Klee. | Hackfrüchte. * * | Winterung. | Es kann ein Schlag zu Hackfrüchten ausgedüngt werden, und bleibt noch zu einer schwachen Düngung von c. übrig. |
| Fünftes Jahr. | Hackfrüchte. * * | Klee. | Winterung. | Winterung. | Gerste. | Erbsen und Wicken. * | Die Ordnung ist nach der neuen Nummer der Schläge festgestellt. |
| | 1. | 3. | 6. | 4. | 2. | 5. | |

fältig ausgearbeiteten Uebergangsplan gegründet, der im Mai- und Junius-Stück der Annalen 1809, und auch besonders unter dem Titel: „der Uebergang aus einer gewöhnlichen Dreifelderwirthschaft in eine nach Thaerschen Grundsätzen geordnete Fruchtwechselwirthschaft, von A. von Essen, Berlin 1809" abgedruckt ist. Ich verweise in Ansehung des genaueren Details hierauf, zugleich aber auch auf Bemerkungen, die ich dazu im November-Stücke der Annalen 1809 gemacht habe.

In dem beigefügten Schema A ist im 6ten Jahre der Uebergang zum Rapssaatbau in der zweijährigen Kleestoppel angedeutet, weil die Wirthschaft in Ueberfluß von Futter und Dünger kommt.

## § 401.

### Uebergang zu einem sechsfeldrigen Fruchtwechsel.

Es ist in den meisten Fällen, wenn nicht andere besondere Gründe das Gegentheil rathen, am besten, wenn man beim Uebergange aus der dreifeldrigen Wirthschaft eine solche Zahl der Schläge wählt, daß man die alten drei Felder gerade darin zertheilen könne, nämlich 6, 9 und 12. Aus einer vierfeldrigen werden sich besser 8 und 12 machen lassen. Es macht bei jedem Uebergange und bei jeder neuen Feldeintheilung große Schwierigkeit, und erzeugt oft unabwendliche Unordnungen, wenn man die bisherigen Grenzen aller Felder und Schläge verändern muß. Zuweilen ist dies jedoch unvermeidlich.

Den Uebergang in eine sechsschlägige Wirthschaft zeigt Tabelle B. Der Futtergewinn im zweiten Jahre wird es schon möglich machen, einen halben Schlag im dritten Jahre zu Hackfrüchten gehörig auszudüngen, und den Erbsen und Wicken eine halbe Düngung zu geben. Im vierten Jahre ist eine Durchdüngung des ganzen Hackfruchtschlages und eine halbe Düngung des Erbsenschlages möglich.

Wenn die Felderwirthschaft im sechsjährigen Dünger stand, so ist die Sache viel leichter, und man kann schon im dritten Jahre ganz in Ordnung sein. Indessen versteht es sich, daß man den vollen Ertrag einer Fruchtwechselwirthschaft nie erwarten dürfe, als bis man die ganze Rotation, von dem Jahre an zu rechnen, wo man in Ordnung war, einmal durchgemacht hat.

In den meisten Fällen, wo man aus einer Felderwirthschaft in eine Wechselwirthschaft übergehet, wird alte Weide, ohne welche jene doch nicht bestehen konnte, aufzubrechen sein. Es kommt auf die Lage an, ob ein besonderer Schlag oder gar mehrere daraus gemacht werden können, wo denn die Zahl der kräftigen Schläge zu 7, 10 u. s. w. angenommen werden kann; oder ob dieses Land verschiedenen Schlägen zuzutheilen sei, oder ob es eine besondere Bewirthschaftung erhalte. Auf allen Fall kommt es dadurch beim Uebergange sehr zu Hülfe, daß man den Getreidebau in keinem Jahre zu beschränken braucht, und vieles Stroh davon gewinnt. Sobald also genugsames Futter vorhanden ist, um diese Weide entbehren zu können, wird sie mit Brache oder auf andere Weise, wovon in der Lehre von der Urbarmachung die Rede sein wird, aufgebrochen und mit Winterung bestellt.

Uebrigens lassen sich hier so mannigfaltige Fälle annehmen, daß sich ohne ein gegebenes Lokal gar nichts darüber sagen läßt.

## § 402.

### Uebergang aus einer Mecklenburgischen Koppelwirthschaft zum Fruchtwechsel mit Stallfütterung.

Bei dem Uebergang aus einer Koppelwirthschaft zu einer Wirthschaft nach der Regel des Fruchtwechsels wird es selten rathsam sein, von der Zahl der Schläge, die man hatte, abzuweichen. Soll Weide dabei bleiben, so sind indessen 6 und 7 Schläge zu wenig, und es würde leicht sein, sie in 12 und 14 zu theilen. Will man dagegen zur Stallfütterung übergehen, so ist dieses nicht nöthig.

## O.

### Uebergang einer siebenschlägigen Koppelwirthschaft in eine siebenschlägige Fruchtwechselwirthschaft mit Stallfütterung.

| | a. | b. | c. | d. | e. | f. | g. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Alte Ordnung. | Brache. * | Winterung. | Sommerung. | Sommerung. | Weide. | Weide. | Weide. | |
| Erstes Jahr. | Winterung mit Klee. | Sommerung. | Sommerung. | Klee halb zu mähen. | Weide. | Weide. | Wicken im Umbruch. * | Anfang der halben Stallfütterung und der Futtervermehrung für den Winter. |
| Zweites Jahr. | Klee. | Sommerung. | Weide. | Weide. | Hackfrüchte, zum Theil. * | Wicken. * | Winterung mit Klee. | Halbe Stallfütterung und größerer Winterfutterbau. Es wird ein Sommerungsschlag aufgeopfert. |
| Drittes Jahr. | Winterung. | Weide. | Wicken. * | Hackfrüchte. * | Gerste mit Klee. | Winterung. | Klee. | Stallfütterung mit einem noch bleibenden Weideschlage. Zwei Winterungsschläge. |
| Viertes Jahr. | Sommerung. | Hackfrüchte. * | Winterung. | Gerste mit Klee. | Klee. | Erbsen und Wicken. * | Klee. | Ein Winterungs- und zwei Sommerungsschläge, wenn man in a. nicht lieber Stoppelroggen nehmen will. |
| Fünftes Jahr. | Erbsen und Wicken. * | Gerste mit Klee. | Hackfrüchte. * * | Klee. | Klee. | Winterung. | Winterung. | Neue Ordnung vollendet. |
| | 6. | 2. | 1. | 3. | 4. | 7. | 5. | Ordnung der künftigen Fruchtfolge. |

Bei diesem Uebergange zur Stallfütterung wird es in den meisten Fällen rathsam sein, langsam zu verfahren: im ersten Sommer halbe Stallfütterung zu haben, im zweiten einen Theil des Viehes ganz auf dem Stalle zu behalten, im dritten nur noch weniges Vieh ausgehen zu lassen, oder dem Stallvieh bei Tage einige Weide noch zu verstatten: so wie man nämlich allmählich den Futterbau vermehrt und die Weide einschränkt.

Das nebenstehende Schema C eines Ueberganges einer siebenschlägigen Wirthschaft zu dem Fruchtwechsel von 1) Hackfrüchten; 2) Gerste; 3) und 4) Klee; 5) Winterung; 6) Erbsen und Wicken; 7) Winterung, wird dieses genug erläutern.

Im ersten Jahre werden Wicken in den ohnehin aufzubrechenden Schlag g gesäet, und mit dem Winterdünger befahren. Es läßt sich annehmen, daß in dem Schlage d Klee mit der letzten Sommerung gesäet worden, auf den freilich nicht viel, aber doch ein halber Schnitt zu rechnen ist. Hiermit wird das Vieh Morgens und Abends gefüttert, so daß es die kleine Beschränkung der Weide nicht fühlt, vielmehr gewinnt, womit doch schon eine größere Winterfutterungs-Ernte verbunden sein wird.

Im zweiten Jahre erfolgt die Aufopferung eines Sommerungs-Schlages. Wo dies zu empfindlich wäre, da könnte in c, welcher Schlag doch zu Hackfrüchten noch nicht ganz ausgedüngt werden kann, zum Theil Dreeschhafer genommen werden, dessen Stoppel man dann im Herbst nachdüngt und sie in diesem Falle zu kleiner Gerste bereitet.

Im dritten Jahre wird es rathsam sein, 2 Winterungsschläge zu nehmen, doch kann immerhin auch ein Theil des einen Schlages zur Sommerung bleiben.

Im vierten Jahre passen dagegen 2 Sommerungsschläge besser. Jedoch kann man ohne Bedenken und wenigstens mit mehrerem Gewinn an Stroh Stoppelroggen in a säen.

Und so ist im fünften Jahre die neue Ordnung im Gange, die jedoch bei der jährlich steigenden Düngkraft der Wirthschaft bald zu schwelgerischen Früchten übergehen muß.

## § 403.

### Uebergang aus einer eilfschlägigen Mecklenburgischen Wirthschaft.

Bei einer eilfschlägigen Wirthschaft und überhaupt bei allen, die eine doppelte Brache hielten, findet ein Uebergang ohne Verminderung der Körneraussaat, vielmehr mit einer schnellen Vermehrung derselben statt, wie das Schema D zeigt. Wenn man den Uebergang zur Stallfütterung nämlich allmählich machen will, so fängt man damit an, die am längsten geruhete Koppel umzureißen und mit Dreeschhafer zu besäen, statt sie zu brachen. Nach dem Hafer folgen Hackfrüchte, so weit nämlich eine im zweiten Jahre noch schwache Düngung reicht. Die Hauptdüngung verbleibt nämlich der Fettbrachenkoppel, die aber, statt reine Brache zu halten, mit grünen Wicken besäet wird, so daß in der Regel der aus diesen Wicken im ersten Jahre hervorgegangene Mist nur der Hackfruchtbestellung im zweiten Jahre gewidmet, aber in Hinsicht der Kraft der Rasenfäulniß auch mehr als sonst verbreitet werden darf. In e wird im ersten Jahre unter die Sommerung Klee gesäet, von welchem im zweiten Jahre immer eine mäßige Ernte zu erwarten ist. g wird, statt niedergelegt zu werden, gebrachet, und es bleiben folglich nur 3 Weideschläge, da der vierte durch die Stallfütterung der Wicken reichlich ersetzt wird. Wir gewinnen in dem ersten Jahre einen Sommerungsschlag. Das zweite Jahr verliert aber an der Winterung, indem sie in dem Schlage g in magere Brache statt in die Ruhebrache kommt.

Das zweite Jahr liefert dem dritten schon so vielen Dünger, daß neben dem Wickenschlag der Hackfruchtschlag größtentheils ausgedüngt werden kann. Dieses Jahr hat schon seine zwei Kleeschläge, aber noch nicht an der rechten Stelle und folglich noch nicht im vollen Ertrage. Es fängt mit dem Erbsenbau in c an.

## D.

### Uebergang einer zwölfschlägigen Koppelwirthschaft in eine eilfschlägige Fruchtwechselwirthschaft mit Stallfütterung.

| | a. | b. | c. | d. | e. | f. | g. | h. | i. | k. | l. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Alte Ordnung. | Brache. | Winterung. | Sommerung. | Brache. * | Winterung. | Sommerung. | Sommerung. | Weide. | Weide. | Weide. | Weide. |
| Erstes Jahr. | Winterung. | Sommerung. | Wicken. * | Winterung. | Sommerung mit Klee. | Sommerung. | Brache. | Weide. | Weide. | Weide. | Weide. |
| Zweites Jahr. | Sommerung. | Wicken. * | Winterung. | Sommerung mit Klee. | Klee. | Brache. | Winterung. | Weide. | Weide. | Hafer. | Hackfrüchte. * |
| Drittes Jahr. | Wicken. * | Winterung. | Erbsen. | Klee. | Klee. | Winterung. | Sommerung. | Weide. | Hafer. | Hackfrüchte. * | Gerste mit Klee. |
| Viertes Jahr. | Winterung. | Erbsen. | Winterung. | Klee. | Winterung. | Wicken. * | Bohnen. * | Hafer. | Hackfrüchte. * | Gerste. | Klee. |
| Fünftes Jahr. | Erbsen. | Winterung. | Bohnen. * | Winterung. | Wicken. * | Winterung. | Hafer. | Hackfrüchte. * | Gerste. | Klee. | Klee. |
| Sechstes Jahr. | Winterung. | Bohnen. * | Winterung. | Wicken. * | Winterung. | Erbsen. | Hackfrüchte. * * | Gerste. | Klee. | Klee. | Winterung. |
| | 9. | 10. | 11. | 6. | 7. | 8. | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. |

Das vierte Jahr wird seinen Dünger über drei Schläge verbreiten, aber freilich ihn noch nicht stark geben, und von g nur einen Theil zu Bohnen düngen können. Der übrige Theil muß reine Brache bleiben, da er schon zu sehr entkräftet ist. Es ist jetzt ein nach der Regel der Fruchtfolge entstandenes Kleefeld da.

Das fünfte Jahr wird die Schläge h, e und c ausdüngen können, und durch seinen Futter- und Strohertrag nur so viel Mist liefern, daß im sechsten Jahre die Hackfrüchte auf einem stark angegriffenen Schlage eine kräftige, die Bohnen und Wicken aber eine zureichende Düngung erhalten.

Nun wird die Dungkraft der Wirthschaft den Anbau der edleren Früchte und der Handelsgewächse bald rathsam machen.

Im sechsten Jahre sind 4 Winterungsschläge angegeben. Wenn das der Arbeit wegen schwierig scheint, so hängt es von Jedem ab, einen z. B. den Kleestoppelschlag, zur Sommerung zu bestimmen. Oft ist aber die Bestellung der Winterung nach angemessenen Vorfrüchten nicht schwierig.

## § 404.

### Uebergang zu einer Weidewirthschaft nach der Regel des Fruchtwechsels.

Wenn bei einem Uebergange aus der gewöhnlichen Koppelwirthschaft zu einem regelmäßigen Fruchtwechsel Weideschläge bleiben sollen, so muß dahin gesehen werden, daß sie zusammenhängend bleiben, was bei der völligen Stallfütterungswirthschaft nicht nöthig, auch oft nicht zweckmäßig ist. Wie dabei, jedoch unter verschiedenen Modifikationen, zu verfahren sei, zeigt E in dem Uebergange einer zehnschlägigen Koppelwirthschaft zu der Fruchtfolge, die Nr. 9 der tabellarisch berechneten Wirthschaften hatte.

Im ersten Jahre wird der vorletzte Weideschlag i zu Hafer umgebrochen, der eigentliche Brachschlag k ebenfalls; letzterer erhält den Dünger und wird nach und nach mit Wicken besäet. Gegen den Dreeschhafer wird die Sommerung in b aufgeopfert und dieser Schlag als Mürbebrache behandelt. Dagegen bleibt c für dieses eine Jahr zur Weide liegen, damit es auch an Weide nicht fehlen möge, ungeachtet die Wicken derselben beträchtlich zu Hülfe kommen.

Im zweiten Jahre wird a gebrachet. Die Winterung in b wird freilich, weil sie mager ist, etwas zurückschlagen, aber durch die in k ersetzt werden. Der Dünger von dem vorjährigen Klee- und Wickenschlage wird so weit reichen, daß ein beträchtlicher Theil von c mit Hackfrüchten bestellt werden kann. Es bleiben nur 2 Weideschläge, und die Stallfütterung muß, jedoch noch mit keinem vermehrten Viehstapel, betrieben, sondern mehr auf Vermehrung des Winterfutters gedacht werden.

Im dritten Jahre bleibt dasselbe Verhältniß, jedoch hat der Dünger zugenommen.

Im vierten Jahre haben wir sicheren und vollkommenen Klee (auf welchen man nur dann rechnen kann, wenn er mit der ersten Frucht nach gehörig bearbeiteten Hackfrüchten gebauet wird), und die Stallfütterung kann einen beträchtlich höheren Viehstand ernähren.

Die dem fünften Jahre beigefügten Nummern zeigen die künftige Folge der Schläge.

Zur Berechnung der progressiven Fortschritte einer Wirthschaft während des Ueberganges kann man sich ebenfalls jener Tabellenform, wonach ich vollendete Wirthschaften berechnet habe, und der daselbst angegebenen Produktionssätze nach Verhältniß der erlangten Kraft des Bodens bedienen, wenn man sie auf jedes Jahr besonders stellt. Es versteht sich, daß der in jedem Jahre gewonnene Mist dem folgenden erst angerechnet, und in der Kolumne k auf die Schläge vertheilt werden muß. Wenn man dabei zugleich die Kosten des vermehrten Inventariums berechnet, so wird sich zeigen, wie groß die Aufopferung sei, welche man in den ersten Jahren, vornehmlich im zweiten, zu machen habe, oder vielmehr, um welche

E.

Uebergang einer zehnschlägigen Koppelwirthschaft in eine zehnschlägige Fruchtwechselwirthschaft mit zwei Weideschlägen.

| | a. | b. | c. | d. | e. | f. | g. | h. | i. | k. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Alte Ordnung. | Brache. | Winterung. | Sommerung. | Brache. * | Winterung. | Sommerung mit Klee. | Weide. | Weide. | Weide. | Weide. |
| Erstes Jahr. | Winterung. | Brache. | Ruhe und Weide. | Winterung. | Sommerung. | Klee. | Weide. | Weide. | Hafer. | Brache mit Wicken. * |
| Zweites Jahr. | Brache. | Winterung. | Hackfrüchte. * | Sommerung. | Klee. | Weide. | Weide. | Hafer. | Brache mit Wicken. * | Winterung. |
| Drittes Jahr. | Winterung. | Hackfrüchte. * | Gerste. | Klee. | Weide. | Weide. | Hafer. | Brache mit Wicken. * | Winterung. | Erbsen. |
| Viertes Jahr. | Hackfrüchte. * * | Gerste. | Klee. | Weide. | Weide. | Hafer. | Brache mit Wicken. * | Winterung. | Erbsen. | Winterung. |
| Fünftes Jahr. | Gerste. | Klee. | Weide. | Weide. | Hafer. | Brache mit Wicken. * | Winterung. | Erbsen. * | Winterung. | Hackfrüchte. * * |
| | 7. | 8. | 9. | 10. | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. |

Summe das stehende und Betriebskapital zum höheren Betriebe des Gewerbes und zur nachhaltigen Verbesserung des Guts vermehrt werden müsse, und wann es sich dann zu verzinsen und wieder zu bezahlen anfange. Eine Berechnung, die von jedem verbessernden Landwirthe nach seinem Lokal anzulegen ist, bevor er die Sache unternimmt.

Diese Berechnungen werden, gehörig gemacht, nur in dem Falle unzutreffend sein, daß während der Uebergangsjahre ein besonderes Unglück die Wirthschaft trifft, wie totaler Mißwachs, gewaltige Kriegsbedrückungen, oder auch nur starke Fouragelieferungen, welche gerade in dieser Zeit eine Wirthschaft sehr zurücksetzen, wenn sie gleich von einer vollendeten ohne so auffallenden Nachtheil ertragen werden können.

---

## Bemerkungen

über das Verhältniß, in welchem die Kraft des Bodens, der Ertrag der Ernten und die Erschöpfung gegen einander stehen.

---

Daß ein Verhältniß zwischen dem Körnerertrage und der Kraft des Bodens, und wiederum ein Verhältniß zwischen den abgenommenen Ernten und der Aussaugung des Bodens existire, ist allgemein anerkannt und durch alte Erfahrungen bestätigt. Einzelne Sätze darüber hatte man auch längst als begründet angenommen. Ein allgemeines Verhältniß war aber noch nie ausgesprochen. Ich habe es im ersten Bande dieses Werks zuerst versucht, und gleichzeitig mit mir hat es der verdienstvolle J. F. Meyer in seinem Werke über Pachtanschläge, S. 56 u. f., aber auf eine ganz andere Weise gethan.

Da jene von mir angegebene Formel, wodurch ich eigentlich nur die Erschöpfung des Ackers andeuten wollte, eine große Aufmerksamkeit, zugleich aber auch manche Mißdeutungen, wie ich bereits erfahren habe, erregt hat: so will ich mich hier näher darüber erklären, und sie, so viel es jetzt schon möglich ist, genauer zu bestimmen suchen. Eine vollständige Berichtigung wird sie erst erhalten können, wenn sie an künftige aufmerksam beobachtete Erfahrungen und Versuche gehalten wird, und sie kann dann fruchtbarer an Folgerungen werden, als ich, bei ihrer ersten Entwerfung, selbst erwartete.

Ein offenbares Mißverständniß wäre es, die natürliche oder zurückbleibende Kraft des Bodens in allen Fällen gleich, zu 40 Grad anzunehmen. Diese habe ich als das Minimum angesetzt, als den Grad, welchen ein so weit erschöpfter Mittelboden behält, wenn seine Bestellung, sogar in Rücksicht auf die nächste Ernte, kaum mehr vortheilhaft bleiben würde, falls man ihm keinen neuen Nahrungsstoff gäbe — als die äußerste Erschöpfung, wohin man einen Ackerboden kommen lassen sollte. Ein guter Gerstboden, der nicht über 50 bis 60 Prozent Sand, vielleicht etwas Kalk und 2 Prozent Humus hat, wird ohne muthwillige Erschöpfung nicht so tief heruntersinken, und wir werden ihm bei einer sechsjährigen Düngung und abgenommenen 4 Getreidefrüchten immer noch eine Kraft von 60 Graden, beimessen, und wenn wir ihn weiter erschöpfen wollten, noch Ernten in diesem Verhältnisse von ihm erwarten können. Bei andern Feldsystemen und natürlich reicherem Boden wird er noch höhere Grade von Kraft besitzen, wenn man ihm dennoch neuen Dünger zuführt. Je mehr Thon ein Boden enthält, um desto später wird er in den Zustand kommen, den wir eigentlich mit jenen 40 Graden bezeichnen, weil er seine Nahrungstheile fester anhält, und zwar befriedigende Ernten versagt, demungeachtet aber doch noch Kraft in sich hat, wie wir daraus erkennen, daß wir ihm noch Ernten abzwingen können durch solche Mittel, welche

die in ihm verschlossenen Nahrungsstoffe nur aufschließen. Es gehört viele Kunst dazu, um ihn ganz auszusaugen; dann aber freilich ein desto größerer Aufwand, um ihn wieder in die erforderliche Kraft zu setzen.

Jene Bodenkraft, die wir nur deshalb die natürliche nennen, weil sie zurückbleibt, wenn wir ihr eine Erfrischung geben, und insbesondere dann, wenn wir eine neue Rotation mit der Hauptdüngung anfangen, steigt und fällt auf demselben Acker, nach dem Verhältniß der gegebenen Düngung zu den abgenommenen Ernten am Ende jeder Rotation, und tritt in einem höheren oder geringeren Grade zur folgenden über.

Ich habe durch den § 258 Veranlassung gegeben, die Aussaugung aller Früchte gleich, und zwar zu 30 Prozent, der jedesmal im Acker befindlichen Kraft anzunehmen, und mich in der zweiten Anmerkung nicht deutlich genug erklärt über das Verhältniß, in welchem die stärker anziehenden Früchte sich davon mehr zueigneten, und dann auch in demselben Verhältnisse stärkere Ernten gäben. Es kam mir damals nur auf das Resultat bei ganzen Rotationen an. Diese Verschiedenheit findet aber nach allen Erfahrungen statt. Weizen, welcher auf einem ihm angemessenen Boden mehrentheils gleichen Scheffelertrag mit dem Roggen giebt, saugt den Boden bekanntlich stärker als dieser aus, und sehr wahrscheinlich nach dem Verhältnisse, worin er den Roggen in Ansehung seiner Schwere und seiner nahrhaften Theile überwiegt. Auf Boden also, und auf einer Stelle, wo Weizen überhaupt paßt, werden wir seine Anziehung = 40 Prozent annehmen, und danach seinen Ertrag bestimmen können. Er steht nämlich in dem Verhältniß seines Nahrungsstoffes gegen den Roggen wie 13 : 10, seine Anziehung danach wie 39 : 30. Und da sie noch etwas kräftiger scheint, so nehmen wir 40. Die Sommerung dagegen zieht schwächer an, wie auch schon nach der kürzeren Zeit ihrer Vegetation zu vermuthen ist. Wir können für selbige nur 25 Prozent, als der Wahrheit nahe kommend, annehmen. Ob Gerste oder Hafer stärker aussauge, darüber sind die Meinungen seit jeher getheilt gewesen, und es kommt dabei wohl auf den Zustand des Bodens an. Erstere wird stärker aussaugen, wenn der Boden die Lockerung und Vorbereitung erhalten hat, welche diese Frucht erfordert, indem sie nur unter dieser Bedingung vollständige Ernten giebt. Der Hafer hingegen hat an sich eine stärkere Anziehungskraft, und auf einem zäheren und minder bearbeiteten Boden wird er mehr aussaugen, als Gerste, aber auch in dem Verhältnisse eine so viel stärkere Ernte geben. Deshalb nehmen wir sie im Durchschnitt als gleich an.

Wollen wir nach der im Boden vorhandenen Kraft den Ernteertrag jeder einzelnen Frucht bestimmen, so müssen wir überhaupt auf mehrere Nebenumstände Rücksicht nehmen. Eine Frucht wird auf Boden von gleicher Natur und gleicher Kraft einen höheren Ertrag geben, wenn jene Nebenumstände sie begünstigen. Dahin gehört denn besonders — außer der Witterung, die wir weder in unserer Gewalt haben, noch vorhersehen können — eine ihr gerade angemessene Beackerung oder Vorfrucht, und Zerstörung desjenigen Unkrauts, was dieser Frucht besonders zuwider ist. Diese müssen wir also im Auge behalten, wenn wir einen Voranschlag des zu erwartenden Ertrages nach der Kraft des Bodens und der Anziehungskraft des Getreides machen wollen; denn diese Anziehungskraft äußert nur ihre volle Wirkung, wenn ihr Nichts entgegen steht.

Wenn wir die mittlere anziehende Kraft des Roggens zu 30 Procent von der im Acker befindlichen Kraft und hiervon 6 Scheffel Ertrag über die Aussaat angenommen haben, folglich auf jeden Scheffel 5 Grad kommen, so werden wir nach dem Verhältnisse ihrer nährenden Theile (§ 254. des ersten Bandes)

für Weizen $6^1/_2$ Grad Kraft,
für die Gerste $3^1/_2$ „ „
für den Hafer $2^1/_2$ „ „

per Scheffel anzunehmen haben, und hiernach den Ertrag jeder Getreideart per

Scheffel, so wie die von einer jeden Ernte ausgesogene Kraft am besten berechnen können. Wir müssen nämlich die anziehende Kraft einer Getreideart von der Kraft des Bodens unterscheiden, die ein Scheffel dieser Getreideart zu seiner Ausbildung gebraucht; denn Beides scheint nicht in völlig gleichem Verhältnisse zu stehen. Die Kraft aber, welche ein Scheffel jedes Getreides zu seiner Ausbildung gebraucht, ist gleich der Kraft, die durch dieses Maaß dem Acker entzogen wird.

Um dieses durch ein Beispiel zu erläutern, nehmen wir einen Boden an, der in 140 Graden Kraft stehe.

Weizen zieht an 40 Prozent:

$$100 : 40 = 140 : x = 56.$$

1 Scheffel Weizen erfordert $6^1/_2$ Grad Kraft:

$6,_5 : 1 = 56 : x$ giebt $8,_6$ Scheffel,

welche aus diesen 140 Graden entstehen können.

Roggen zieht an 30 Prozent:

$$100 : 30 = 140 : x = 42.$$

1 Scheffel Roggen erfordert 5 Grad Kraft:

$5 : 1 = 42 : x$ giebt $8,_4$ Scheffel.

Gerste zieht an 25 Prozent:

$$100 : 25 = 140 : x = 35.$$

1 Scheffel Gerste erfordert $3^1/_2$ Grad Kraft:

$3,_5 : 1 = 35 : x$ giebt 10 Scheffel.

Hafer zieht an 25 Prozent:

$$100 : 25 = 140 : x = 35.$$

1 Scheffel Hafer erfordert $2^1/_2$ Grad Kraft:

$2,_5 : 1 = 35 : x$ giebt 14 Scheffel.

(Dies ist sämmtlich über die Aussaat anzunehmen.)

Oder wenn wir den Ertrag als bekannt annehmen, und die ausgesogene Kraft finden wollen, so verfahren wir umgekehrt.

Wir nehmen 8 Scheffel Weizen über die Aussaat an. 1 Scheffel erfordert $6^1/_2$ Grad, folglich sind ausgesogen 52 Grad, und es bleiben von den oben angenommenen 140 Graden 88.

Nehmen wir 8 Scheffel Roggen à 5 Grad, so ziehen diese aus 40 Grad, und es bleiben 100.

Nehmen wir 11 Scheffel Gerste à $3^1/_2$ Grad, so ziehen diese aus $38,_5$ und es bleiben $101,_5$.

Nehmen wir 14 Scheffel Hafer à $2^1/_2$ Grad, so ziehen diese aus 35 Grad, und es bleiben 105 Grad.

Ob jene nach der Kraft des Bodens und der Anziehung der Frucht ausgemittelte Scheffelzahl wirklich erfolge oder auch noch stärker sei, hängt von Nebenumständen ab, die theils in unserer Gewalt stehen, theils nicht. Die Aussaugung des Bodens aber läßt sich nach der wirklich gewonnenen Scheffelzahl jeder Getreideart ausmitteln; es sei denn eine so beträchtliche Menge Unkraut auf dem Acker zur Reife gekommen, daß sich dieses einen erheblichen Antheil der Bodenkraft angeeignet und dem Getreide entzogen habe.

Im ersten Bande habe ich aus den angeführten Gründen angenommen, daß gutstehende und nicht oft wiederkommende Hülsenfrüchte, besonders Erbsen, dem Boden so viel wiedergäben, als sie ihm entzögen, und daß sie nur negativ der Brache, welche die Kraft des Bodens um 10 Grad vermehrt, nachständen. Nach der Summe der Erfahrungen aber in der Dreifelderwirthschaft nehmen die Meisten doch an, daß die Winterung und die darauf folgende Sommerung nach Erbsen, bei gleicher Düngung und gleicher Furchenzahl, gegen die reine Brache um 1 Scheffel per Morgen zurückschlüge. 10 Grad weniger Kraft begründet diesen Rückschlag noch nicht, wohl aber 20 Grad. Denn von 20 Grad zieht der Roggen 5 Grad an, und giebt daraus 1 Scheffel; folglich von 20 Grad weniger Kraft

auch 1 Scheffel Ertrag weniger; in demselben Verhältnisse die Sommerung von den übrigbleibenden 14 Graden. Daher setze ich ihre positive Erschöpfung auf 10 Grad, und zwar im Allgemeinen, und ohne Rücksicht auf ihren stärkeren oder schwächeren Ertrag, weil die Erfahrung lehrt, daß sie den Acker um so weniger verschlechtern, je besser sie stehen. Einige aufmerksame Beobachter haben die Bemerkung gemacht, daß, wenn die Witterung nach den Erbsen gut stehe und dem Brachroggen nichts nachgebe, die darauf folgende Sommerung um so mehr zurückschlage; weshalb sie auf den Fall nicht Gerste, sondern Hafer einsäen.

In Ansehung der Kraftzunahme, welche der Boden durch die Dreeschweide erhält, können ebenfalls genauere Bestimmungen stattfinden, indem nach der Kraft, worin der Boden niedergelegt wird, der Graswuchs oder die Reichhaltigkeit der Weide verschieden sein, mithin aus der Stärke des Rasens und des Weidedüngers ein höherer oder geringerer Kraftzusatz erfolgen muß. Man könnte dieses bestimmen:

a) nach dem umgekehrten Verhältnisse des Flächeninhaltes, der zu einer vollen Kuhweide erfordert wird.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Wenn | $3\frac{1}{3}$ | Morgen | auf | eine | Kuhweide | kommen | = | 10 | Grad. |
| „ | 3 | „ | „ | „ | „ | „ | = | 11 | „ |
| „ | $2\frac{2}{3}$ | „ | „ | „ | „ | „ | = | 12 | „ |
| „ | $2\frac{1}{3}$ | „ | „ | „ | „ | „ | = | 13 | „ |
| „ | 2 | „ | „ | „ | „ | „ | = | 14 | „ |

Dagegen:

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Wenn | $3\frac{2}{3}$ | Morgen | auf | eine | Kuhweide | kommen | = | 8 | Grad. |
| „ | 4 | „ | „ | „ | „ | „ | = | 6 | „ |
| „ | $4\frac{1}{3}$ | „ | „ | „ | „ | „ | = | 4 | „ |

b) oder nach der Kraft, in welcher der Boden zu Grase niedergelegt wird.

Würde der Boden mit

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 40 | Grad | Kraft | niedergelegt, | so | gewinnt | er | jährlich | 10 | Grad. |
| 50 | „ | „ | „ | „ | „ | „ | „ | 11 | „ |
| 60 | „ | „ | „ | „ | „ | „ | „ | 12 | „ |
| 70 | „ | „ | „ | „ | „ | „ | „ | 13 | „ |
| 80 | „ | „ | „ | „ | „ | „ | „ | 14 | „ |
| 90 | „ | „ | „ | „ | „ | „ | „ | 15 | „ |

Dagegen würde der Boden mit

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 30 | Grad | Kraft | niedergelegt, | aber | nur | 8 | Grad. |
| 20 | „ | „ | „ | „ | „ | 6 | „ |
| 10 | „ | „ | „ | „ | „ | 4 | „ |

Wie sich der Werth der Weiden nach den Graden der Bodenkraft bestimmen lasse, wird in der Lehre von denselben näher erörtert werden.

So wird auch der Kraftzusatz beim Klee verschieden sein, je nachdem er dicht und stark steht und je nachdem er wieder hervorgewachsen war, als man ihn umpflügte. Das Letztere macht einen erheblichen Unterschied, und es ist fühlbar, welche vegetabilische Düngung ein dichter, acht bis 10 Zoll herangewachsener Klee dem Acker geben muß. Je dichter aber der Klee steht, um desto eher findet dieses Heranwachsen statt, weil er alsdann nur einer Furche bedarf. Man kann sicher annehmen, daß Klee, welcher auf 60 Grad Kraft gesäet worden, den Acker um 10 Grad, auf 70 Grad Kraft um 12 Grad, auf 80 Grad Kraft um 14 Grad, auf 90 Grad Kraft um 16, u. s. f. bereichere.

Dasselbe ließe sich von der Stoppel grün gemäheter Wicken annehmen, wenn man sie ebenfalls vor dem Unterpflügen etwas austreiben lassen könnte, was aber nur geschehen darf, wenn sie dicht und in starker Kraft stehen, und bei eben aufgebrochener Blüthe gemähet werden. Sonst muß man mit dem Umbruche eilen, und deshalb kann selten mehr als 10 Grad Verbesserung durch sie angenommen werden, wenn sie auch über 60 Grad Kraft hatten.

Auch der Brache ist eine stärkere Wirkung beizumessen, wenn sie dem Boden in seiner höheren Kraft gegeben wird. In so fern sie den Boden pulvert, und die darin befindlichen Nahrungstheile aufschließt, wird sie immer eine stärkere Ernte geben, je fleißiger sie bearbeitet wird. Hierdurch wird sie dann freilich aber auch eine stärkere Aussaugung bewirken. Außerdem aber nimmt die Brache ohne Zweifel eine atmosphärische Düngung an, und diese wird um so kräftiger sein, je mehr Kraft sich im Boden befindet; auch wird bei größerer Kraft ein stärkeres Austreiben des Unkrauts erfolgen, und hierdurch der Acker mehr bereichert werden. Wenn wir also einer Brache bei 40 Grad Bodenkraft 10 Grad Kraftzuwachs beimessen, so können wir bei 50 Grad 11, bei 60 Grad 12 u. s. f. annehmen.

Was die Aussaugung der behackten Früchte anbetrifft, so läßt sich darüber, bei den widersprechenden Erfahrungen, mit Zuverlässigkeit noch Nichts bestimmen, da Einige sie für stark aussaugend, Andere für sehr schonend erklären. Nach meinen Beobachtungen kann ich ihnen keine stark aussaugende Kraft beimessen, und wenn ich den Kartoffeln zwei Fuder Dünger per Morgen mehr gegeben habe, als der reinen Brache, so habe ich wenigstens keinen Rückschlag der zwei darauf folgenden Getreideernten, der Gerste nämlich und des Roggens zusammengenommen, bemerkt. Ich bitte Andere, darauf zu achten, da der Fall nicht selten vorkommt, daß man den ganzen Brachschlag wegen Mangels an Dünger im Frühjahre noch nicht ganz mit Hackfrüchten bestellen kann. Ich glaube indessen, daß es einen Unterschied mache, ob man, besonders die Kartoffeln, dicht oder weitläufig pflanze, und in jenem Falle wirklich einen etwas höheren Ertrag davon habe; den ich aber nicht will, weil er die Bearbeitung erschwert und die Verbesserung des Ackers zurückhält, und deshalb auch nur 80 Scheffel, aber die schwache Einsaat von 5 Scheffeln berechne. Aus diesen Gründen setze ich ihre Aussaugung auf 30, rechne ihnen aber den Vortheil der Bearbeitung gleich der Brache mit 10 wieder zu gut.

An alle mir bekannten Erfahrungen gehalten, finde ich diese Sätze passend. Ich bin aber überzeugt, daß sie noch mehr berichtigt werden können. Insbesondere möchte auf verschiedenem Boden ein verschiedenes Verhältniß in einem oder dem anderen Stücke eintreten. Außerordentlicher Boden darf gar nicht in Betracht kommen, dessen Kraft man zuweilen fast zu vermindern, nicht zu vermehren trachtet.

Daß eine gewisse Ordnung in der Natur hier stattfinde, wodurch sich der Ertrag der Ernten bestimmt, wird wohl kein aufmerksamer Beobachter läugnen. Daher die Gleichmäßigkeit der Ernten im Durchschnitt einer Reihe von Jahren, die man seit Jahrtausenden beobachtet hat. Daher nach einer sehr reichen Winterungsernte höchstens eine mittelmäßige der Sommerung, und nach einer ungewöhnlichen Sommerung zwei Jahre darauf selten eine vorzügliche Winterung bei der Dreifelderwirthschaft. So entsteht der Wechsel überreicher und kärglicher Ernten, indem jene, durch die Jahreswitterung begünstigt, aus dem Boden über die Gebühr ausziehen; diese dagegen, von der Witterung zurückgehalten, dem Boden mehr hinterlassen, als sie ihrer Natur nach thun sollten. Eine aufmerksame Beobachtung dieses Naturgesetzes könnte uns zu Maßregeln leiten, die uns gerade in den Jahren eine gute Ernte sichern, wo der gewöhnliche Wirthschaftsgang eine schlechte erzielt, indem wir auf dieses die volle Kraft aufsparen, welche selbst den ungünstigen Einfluß der Witterung überwindet. So kann dann wirklich ein schlechtes Jahr für einen ausgezeichneten Landwirth höchst vortheilhaft werden, und so sagt es auch dem allgemeinen Besten in dieser Hinsicht zu, daß ein gleiches Feldsystem ferner nicht allgemein herrsche.

Da die Verstärkung der Bodenkraft durch zweierlei Mittel erreicht werden kann, 1) durch stärkere Düngung, 2) durch Verschonung mit reifenden Früchten: so muß es Jeder nach seiner individuellen Lage berechnen, welches von beiden, oder in welchem Verhältnisse er beide Mittel anwenden könne. Wenn man erst dahin gelangt ist, daß man das Material zur stärkeren Düngung selbst produzirt,

so giebt ersteres ohne Zweifel den höheren Ertrag; bevor man jenes aber thun kann, wird man letzteres mit größerem Erfolge, als erzwungene Hülfsmittel, die in der Regel nicht nachhaltend sein können, anwenden.

Da diese Lehre nun wichtig genug scheint, um eine klare Ansicht davon zu geben, und alle Mißverständnisse zu vermeiden, so will ich als Exempel noch eine Berechnung des Kraftgewinns und Verlustes der Nr. 1—9 tabellarisch dargestellten Wirthschaften beifügen. Für die Einsaat will ich nur 1 Scheffel per Morgen annehmen, und von dem dort angegebenen Totalertrage abziehen, um nach den Körnern die ausgezogene Kraft zu berechnen.

## Nr. I.
### Reine Dreifelderwirthschaft.

| | Kraftvermehrung. | | Kraftverminderung. | |
|---|---|---|---|---|
| a) Brache | 10 | Grad | — | Grad |
| 6 Fuder Dünger | 60 | = | — | = |
| b) Roggen, 6 Scheffel | — | = | 30 | = |
| c) Gerste, 6 Scheffel | — | = | 21 | = |
| d) Brache | 10 | = | — | = |
| e) Roggen, $3\frac{1}{2}$ Scheffel | — | = | 17 | = |
| f) Hafer, 4 Scheffel | — | = | 10 | = |
| g) Brache schwach gepfercht | 28 | = | — | = |
| h) Roggen, 4 Scheffel | — | = | 20 | = |
| i) Gerste, 3 Scheffel | — | = | 10,5 | = |
| | 108 | Grad | 109 | Grad. |

Verliert 1 Grad in 9 Jahren.

## Nr. II.
### Vervollkommnete Dreifelderwirthschaft.

| | Kraftvermehrung. | | Kraftverminderung. | |
|---|---|---|---|---|
| a) 6 Fuder-Dünger | 60 | Grad | — | Grad |
| Erbsen | — | = | 10 | = |
| b) Roggen, 5 Scheffel | — | = | 25 | = |
| c) Gerste, 5 Scheffel | — | = | 17,5 | = |
| d) Brache | 10 | = | — | = |
| 8 Fuder Dünger incl. des Pferchs | 80 | = | — | = |
| e) Roggen, 7 Scheffel | — | = | 35 | = |
| f) Gerste, 7 Scheffel | — | = | 24,5 | = |
| g) Klee | 12 | = | — | = |
| h) Roggen, 6 Scheffel | — | = | 30 | = |
| i) Gerste | — | = | 17 | = |
| | 162 | Grad | 159,5 | Grad. |

Vermehrt die Kraft mit $2\frac{1}{2}$ Grad in 9 Jahren.

## Nr. III.
### Siebenschlägige Koppelwirthschaft.

| | Kraftvermehrung. | | Kraftverminderung. | |
|---|---|---|---|---|
| a) Brache | 12 | Grad | — | Grad |
| 5,8 Fuder Dünger | 58 | = | — | = |
| b) Roggen, $7\frac{1}{2}$ Scheffel | — | = | 37,5 | = |
| c) Gerste, $7\frac{1}{2}$ Scheffel | — | = | 26,25 | = |
| d) Hafer, 7 Scheffel | — | = | 17,5 | = |
| e) Mähekle | 10 | = | — | = |
| f) g) Weide | 20 | = | — | = |
| | 100 | Grad | $81\frac{3}{4}$ | Grad. |

Vermehrt ihre Kraft in 7 Jahren um $18\frac{3}{4}$ Grad.

## Nr. IV.

### Zehnschlägige Koppelwirthschaft.

| | Kraftvermehrung. | Kraftverminderung. |
|---|---|---|
| a) Brache | 10 Grad | — Grad |
| 1,4 Fuder Dünger | 14 = | — = |
| b) Roggen, 7 Scheffel | — = | 35 = |
| c) Hafer, 9 Scheffel | — = | 22,5 = |
| d) Brache | 10 = | — = |
| 5 Fuder Dünger | 50 = | — = |
| e) Roggen, 7 Scheffel | — = | 35 = |
| f) Gerste, 7 Scheffel | — = | 24,5 = |
| g) Mäheklee | 10 = | — = |
| h) i) k) Weide | 30 = | — = |
| | 124 Grad | 117 Grad. |

Vermehrt ihre Kraft in 10 Jahren um 7 Grad.

## Nr. V.

### Zwölfschlägige Koppelwirthschaft.

| | Kraftvermehrung. | Kraftverminderung. |
|---|---|---|
| a) Brache | 10 Grad | — Grad |
| 3,2 Fuder Dünger | 32 = | — = |
| b) Roggen, 6½ Scheffel | — = | 32,5 = |
| c) Gerste, 6½ Scheffel | — = | 22,75 = |
| d) Hafer, 5 Scheffel | — = | 12,5 = |
| e) Brache | 10 = | — = |
| 6 Fuder Mist | 60 = | — = |
| f) Roggen, 7 Scheffel | — = | 35 = |
| g) Gerste, 6 Scheffel | — = | 21 = |
| h) Hafer, 5 Scheffel | — = | 12,5 = |
| i) Mäheklee | 10 = | — = |
| k) l) m) Weide | 30 = | — = |
| | 152 Grad | 136¼ Grad. |

Vermehrt ihre Kraft in 12 Jahren um 15¾ Grad.

## Nr. VI.

### Holsteinische zehnschlägige Wirthschaft.

| | Kraftvermehrung. | Kraftverminderung. |
|---|---|---|
| a) Dreeschhafer, 11 Scheffel | — Grad | 27,5 Grad |
| b) Brache | 12 = | — = |
| 8 Fuder Dünger | 80 = | — = |
| c) Roggen, 9 Scheffel | — = | 45 = |
| d) Gerste, 9 Scheffel | — = | 31,5 = |
| e) Roggen, 5 Scheffel | — = | 25 = |
| f) Mäheklee | 10 = | — = |
| g) h) i) k) Weide | 40 = | — = |
| | 142 Grad | 129 Grad. |

Vermehrt ihre Kraft in 10 Jahren um 13 Grad.

## Nr. VII.

### Achtschlägige Fruchtwechselwirthschaft mit Weide.

| | Kraftvermehrung. | Kraftverminderung. |
|---|---|---|
| a) 9 Fuder Dünger | 90 Grad | — Grad |
| Kartoffeln | 10 = | 30 = |

| | | |
|---|---|---|
| b) Gerste, 9 Scheffel . . . . . . . . . . | — Grad | 31,5 Grad |
| c) Erbsen . . . . . . . . . . . . . . | — = | 10 = |
| 3 Fuder Dünger . . . . . . . . . . . | 30 = | — = |
| d) Roggen, 8 Scheffel . . . . . . . . . | — = | 40 = |
| e) Mäheklee . . . . . . . . . . . . | 12 = | — = |
| f) g) Weide . . . . . . . . . . . . | 20 = | — = |
| h) Dreeschhafer, 11 Scheffel . . . . . . | — = | 27,5 = |
| | 162 Grad | 139 Grad. |

Vermehrt ihre Kraft in 8 Jahren um 21 Grad.

### Nr. VIII.

### Achtschlägige Fruchtwechselwirthschaft mit Stallfütterung.

| | Kraftvermehrung. | Kraftverminderung. |
|---|---|---|
| a) 9 Fuder Dünger . . . . . . . . . . | 90 Grad | — Grad |
| Kartoffeln, 80 Scheffel . . . . . . . . | 10 = | 30 = |
| b) Gerste, 9 Scheffel . . . . . . . . . | — = | 31,5 = |
| c) Klee . . . . . . . . . . . . . . | 15 = | — = |
| d) Hafer, 13 Scheffel . . . . . . . . . | — = | 32,5 = |
| e) 4 Fuder Dünger . . . . . . . . . . | 40 = | — = |
| Erbsen . . . . . . . . . . . . . . | — = | 10 = |
| f) Roggen, 9 Scheffel . . . . . . . . . | — = | 45 = |
| g) Grüne Wicken . . . . . . . . . . | 10 = | — = |
| 3 Fuder Dünger . . . . . . . . . . . | 30 = | — = |
| h) Roggen, 8 Scheffel . . . . . . . . . | — = | 40 = |
| | 195 Grad | 189 Grad |

Vermehrt ihre Kraft um 6 Grad in 8 Jahren.

### Nr. IX.

### Zehnschlägige Fruchtwechselwirthschaft mit Stallfütterung des Rindviehes und zwei Weideschlägen für die Schafe.

| | Kraftvermehrung. | Kraftverminderung. |
|---|---|---|
| a) Dreeschhafer, 13 Scheffel . . . . . . | — Grad | 32,5 Grad |
| b) Wickenbrachen . . . . . . . . . . . | 10 = | — = |
| Pferchung von 1800 Schafen per Morgen | 40 = | — = |
| c) Roggen, 9 Scheffel . . . . . . . . . | — = | 45 = |
| d) Erbsen . . . . . . . . . . . . . | — = | 10 = |
| 6 Fuder Dünger . . . . . . . . . . | 60 = | — = |
| e) Roggen, 8 Scheffel . . . . . . . . . | — = | 40 = |
| f) Kartoffeln . . . . . . . . . . . . | 10 = | 30 = |
| 10 Fuder Dünger . . . . . . . . . . | 100 = | — = |
| g) Gerste, 11 Scheffel . . . . . . . . . | — = | 38,5 = |
| h) Klee . . . . . . . . . . . . . . | 15 = | — = |
| i) k) Weide . . . . . . . . . . . . . | 30 = | — = |
| | 265 Grad | 196 Grad. |

Vermehrt ihre Kraft in 10 Jahren um 69 Grad.

Letztere ist daher eine höchst bereichernde Wirthschaft, die zu stärkeren Früchten, Weizen und Raps übergehen muß, dabei aber den Ertrag ihrer Schäferei, die natürlich veredelt sein wird, ungleich höher, als es berechnet worden, bringen wird. Allein es ist bei diesen Berechnungen nirgends Rücksicht auf die Industrie beim Viehstapel genommen. So wie denn überhaupt diese Berechnungen nicht als Ertragsberechnungen anzusehen sind, sondern nur die Verhältnisse der Wirthschaftsmethoden auf einer Ackerfläche von der beschriebenen Art vergleichend darstellen sollen.

Der Körnerertrag war in den 18 diesem Bande beigefügten Berechnungen nach der Erfahrung angenommen, und nicht nach den hier angegebenen Regeln. Man wird aber finden, daß er mehrentheils und im Ganzen stimme, wenn man ihn nach diesen berechnet, wobei aber anzunehmen ist, daß jeder Schlag eine Rotation schon durchgegangen sei, und in der Kraft sich befindet, wohin er durch eine schonende Behandlung gelangt. Es soll dieses in verschiedenen genauern Uebergangsberechnungen in den Annalen deutlicher gezeigt werden.

In der oben bei § 250 erwähnten Abhandlung, dem Abschluß seiner Lehre über die Statik entwickelt Thaer diese Gedanken etwa in folgender Weise:

Es sind nach Durchschnitt der Analysen an nahrhaften Theilen — Stärkemehl, Eiweißstoff und süßlich schleimiger Materie — dem Gewichte nach enthalten im Weizen 77,5 Prozent, im Roggen 70, großer Gerste 62, Hafer 58 Prozent; also im Berliner Scheffel: Weizen (94 Pfd.) 72,75 Gewichtstheile, Roggen (80 Pfd.) 56, große Gerste (68 Pfd.) 42 und Hafer (48 Pfd.) 27,8 Gewichtstheile. Hiernach ist der Bedarf dieser Körner für jeden von einem Morgen über die Einsaat gewonnenen Scheffel, wenn man Roggen = 1 setzt, für Weizen 1,3, Gerste 0,7, Hafer 0,5. „Die bereite Nahrung oder den Fruchtbarkeitsgrad aber, der zur Erzeugung jedes Scheffels über die Einsaat auf einem Morgen erforderlich ist," bestimmt Thaer danach mit der Proportionalzahl: für den Roggen = 60, Weizen = 78, Gerste = 42, Hafer = 30. Diese „Fruchtbarkeit" ist das Produkt der Thätigkeit mit dem Reichthum. Und zwar findet Thaer den Reichthum des Bodens bei der ersten Ernte, indem er in das Quadrat des Produktes derselben mit dem Minus der zweiten Ernte dividirt. Z. B. ein sandiger Lehmboden gebe in der ersten Ernte der Dreifelder-Wirthschaft 6 Scheffel Roggen, in der zweiten bei gleicher Behandlung 4,8 Scheffel, mithin 1,2 Scheffel weniger. In das Quadrat der ersten Ernte = 36 mit dem Minus der zweiten Ernte 1,2 dividirt, giebt den Grad des Reichthums = 30 an, und da die Fruchtbarkeit bei 6 Scheffeln = 360 sein muß, so ergiebt sich der Thätigkeitsgrad = 12. Da bei beiden Ernten eine gleiche Behandlung, mithin eine Brache angenommen werden muß, welche die Thätigkeit um 1 Grad vermehrte, so ist die natürliche Thätigkeit = 11. Eine Dreifelder-Wirthschaft, in welcher der Boden bis dahin erschöpft ist, daß er noch 2½ Scheffel Roggen nach einer Brache geben könne, also bis 150 Grad Fruchtbarkeit und 12,5 Grad Reichthum, gestaltet sich demgemäß nach Thaer wie folgt, wobei T Thätigkeit bedeutet, R Reichthum, F Fruchtbarkeit, E Ertrag, N ausgezogener Nahrungsstoff.

| | T | R | F | E Scheffel | N |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. Brache | 12 | 12,5 | | | |
| + 6 Fuder Dünger = | | + 15 | | | |
| 2. Roggen | 12 | 27,5 | 330 | 5,5 | 5,5 |
| | | — 5,5 | | | |
| 3. Gerste | 11 | 22 | 242 | 5,76 | 4,03 |
| | | — 4,03 | | | |
| 4. Brache | 12 | | | | |
| 5. Roggen | 12 | 17,97 | 215,64 | 3,59 | 3,59 |
| | | — 3,59 | | | |
| 6. Hafer | 11 | 14,38 | 158,18 | 5,27 | 2,64 |
| | | — 2,64 | | | |
| bleiben | | R 11,74. | | | |

Der Acker hatte sonach in der vorstehenden Rotation verloren 0,76 Grad Reichthum.

# Drittes Hauptstück.

# Agronomie,

oder

**die Lehre von den Bestandtheilen, physischen Eigenschaften, der Beurtheilung und Werthschätzung des Bodens.**

Que sera-ce lorsque les citoyens éclairés, las des tumultes et des plaisirs factices des villes, porteront dans les campagnes les lumières, dont ils se seront munis et appliqueront à l'agriculture les ressources si riches des sciences physiques!

FOURCROY.

§ 1.

Was dem Manufakturgewerbe das rohe Material, das ist dem landwirthschaftlichen der Grund und Boden. Wie der Fabrikant jenes aufsucht, auswählt, und vorerst im Allgemeinen schätzt, um es nur nicht über seinen wahren Werth zu bezahlen, so auch der Landwirth. Einmal im Besitz desselben untersucht er es aber genauer, sortirt es, und bestimmt jede Sorte für diejenige Waare, durch welche das Material nicht nur, sondern auch die darauf zu verwendende Arbeit, am höchsten bezahlt wird. Er würde Arbeit verschwenden, wenn er aus haariger Wolle feines Tuch verfertigen wollte, und Material, wenn er aus feiner grobes würkte. Zu dieser Aussonderung ist eine weit genauere Sachkenntniß nöthig, als zum Ankauf in Masse.

Eben so kann auch dem Landwirthe das nicht genügen, was über die Beurtheilung des Bodens beim Ankauf § 70 u. f. angegeben ist, wenn er seinen nun in Besitz genommenen Boden und die darauf zu verwendende Arbeit durch die zweckmäßigsten Produkte aufs höchste benutzen will. Denn die richtige Auswahl der letztern hängt hauptsächlich von der genauern Kenntniß seines rohen Materials oder seines Grundes und Bodens ab.

Was dem Manufakturisten die Formen und Muster sind, die die Kunst darstellte, das sind dem Landwirthe die Samen und Keime, welche ihm die Natur darreicht. Für diese die Art des Bodens angemessen auszuwählen, und die Vorbereitung desselben nach seiner Verschiedenheit gehörig einzurichten, sind Hauptaufgaben für den Landwirth, die er um so besser lösen wird, je genauer er seinen Boden kennt. Eine sichere und gründliche Beurtheilung des Bodens kann sich aber nur auf richtige physisch-chemische Kenntnisse gründen. Wenn auch die empirische, durch lange Uebung erlangte Kenntniß zur Unterscheidung und Beurtheilung einzelner Bodenarten zureicht, so wird sie doch nie mit Zuverlässigkeit auf andere Bodenarten angewandt werden können. Die Erfahrungen, welche man auf der einen gemacht hat, werden verleiten und trügen, wenn man sie auf einer andern anwendet, deren Verschiedenheit man nicht zu beachten und zu ergründen vermag.

§ 2.

Wir werden also die Bodenarten hier gründlicher, gestützt auf die Entdeckungen der Naturlehre, die uns seit einer kurzen Zeit hierin unglaublich viel weiter gebracht haben, untersuchen. Freilich ist der Zeitraum noch zu kurz, in welchem die vereinte Aufmerksamkeit der Naturforscher und Agronomen auf diesen Gegenstand ernstlich verwandt worden, als daß nicht noch Vieles zu untersuchen, aufzuklären und genauer zu bestimmen übrig bliebe. Allein zu einer richtigen Ansicht der Sache genügt schon das Vorhandene, und genauere Berichtigungen dürfen wir in Kurzem erwarten. Auch um letztere benutzen zu können, müssen wir uns hier in das Gebiet der Naturlehre selbst begeben, und klare Begriffe über die Bestandtheile und die davon abhangenden Eigenschaften des Bodens zu erlangen suchen. — Begriffe, die denn auch bei der Lehre von der Düngung oder der chemischen Verbesserung des Bodens uns ferner zu statten kommen werden, weshalb wir in diesem Vortrage darauf zugleich Rücksicht nehmen.

Die von Thaer ausgesprochene Ansicht, daß durch ein Hineintragen der naturwissenschaftlichen Forschungen in die Landwirthschaft allein unsere Kenntniß des Grund und Bodens, des Fundamentes, auf welchem das ganze landwirthschaftliche Gewerbe ruht, gefördert werden würde, hat sich vollkommen bewahrheitet. Durch das unablässige Bemühen einer großen Zahl von Männern der Wissenschaft, sei es, daß sie sich in abstrakter Weise dem Ausbau einzelner Disciplinen widmeten, sei es, daß sie die gesetzmäßigen Beziehungen der dort erlangten Resultate zu dem landwirthschaftlichen Betriebe zum Objekt ihrer Forschungen machten, sind eine Menge neuer Gesichtspunkte gewonnen worden, welche unser Wissen nicht nur vertiefen, sondern auch das Gebiet, wo wir unsere Beurtheilungsmomente herholen, erweitern. In dieser Weise hat sich die Agronomie oder Lehre vom Boden nach und nach auf einen ganz veränderten Standpunkt gestellt; sie hat sich zu einer selbstständigen, wissenschaftlichen Disciplin, die nach den Gesetzen der Arbeitstheilung auf geistigem Gebiete ihre besonderen Vertreter fand, entwickelt und nicht nur die Chemie, sondern in hervorragendem Maße die Mineralogie, Geognosie und Geologie, schließlich auch die Botanik als sogenannte Hülfswissenschaften herangezogen.

Grade so weit letztere Hülfswissenschaften in Betracht kommen, welche zu Thaer's Zeiten meist dem Landwirth vollständig fremd waren, wird in den folgenden Paragraphen wenig hinzugefügt werden können; der Zweck dieser Arbeit ist ja nicht, das, was bis jetzt erforscht wurde, als abgerundetes Ganze zu geben — dann hätte auch eine andere Eintheilung der Materie getroffen werden müssen —, sondern, nur soweit die Thaer'schen Anschauungen von den heutigen abweichen, den Grund davon mit thunlichster Berücksichtigung ihrer chronologischen Entwickelung darzulegen. Es muß daher zweckmäßig erscheinen, hier wenigstens mit einigen Worten der neuen Elemente, welche in die Bodenkunde hineingetragen worden sind, und der einschlägigen Literatur zu gedenken.

Sprengel war wohl der erste, welcher zur Kenntniß des Bodens die Mineralogie und auch die Geognosie als grundlegende Wissenschaften verwendete. (Die Bodenkunde oder die Lehre vom Boden nebst einer vollständigen Anleitung zur chemischen Analyse der Ackererde — Leipzig 1837.) Vorwiegend benutzte er aber nur die Petrographie, die Gesteinskunde, als Hülfswissenschaft, ohne die Formationslehre erheblich in das Bereich seiner Betrachtungen zu ziehen. Die Klassifikation der Böden erfolgt nach ihrer mechanischen und chemischen Zusammensetzung.

Ein sehr merklicher Fortschritt hiergegen wird durch C. Trommer's Bodenkunde (1857) dokumentirt. Trommer zieht in größerer Ausdehnung bereits die Geognosie, ferner auch die Botanik in das Bereich seiner Betrachtungen. Bei der Klassifikation legt er aber auch noch die alten Bodentypen zu Grunde, wie Thon-, Lehm-, Sandböden ꝛc., trotzdem er sich zu der Ansicht bekennt, daß diese Bezeichnungen wenig concrete wären und nicht als Hauptrahmen der Eintheilung vom rein bodenkundlichen Standpunkte aus benutzt werden sollten.

Wenn es überhaupt statthaft ist, eine künstliche Abgrenzung von Phasen in der Entwickelung einer allmählich fortschreitenden Wissenschaft zu treffen, so könnte man hiernach annehmen, daß von Trommer's Werken an die Bodenkunde als selbstständige Disciplin der Naturwissenschaften auftritt, die zwar großentheils für den Landwirth praktisch wichtige Ziele verfolgt, aber doch unbeirrt von der Frage, ob ihre Forschungen direkt zu praktisch nutzbaren Resultaten führen, ihre eigene Ausbildung in abstrakter Weise anstrebt.

Noch klarer tritt dies aus Fallou's Arbeiten hervor. (Anfangsgründe der Bodenkunde 1857. — Pedologie oder allgemeine und besondere Bodenkunde 1862. — Grund und Boden des Königreichs Sachsen 1868. — Die Hauptbodenarten der Nord- und Ostseeländer des deutschen Reichs 1875.)

Fallou verlegt den Schwerpunkt der Bodenkunde fast allein in die Geognosie (und Geologie). Seine Behandlung der Bodenarten, eingetheilt in Grundschutt (Verwitterungsboden) und Fluthschutt (Schwemmlandsboden), anknüpfend an die faktischen Formationsverhältnisse Deutschlands, giebt umfassenden und gründlichen Aufschluß über Entstehung und Lagerung derselben, besonders da letzteres (vorzüglich in der Pedologie) vom allgemeinen Standpunkte aus eine eingehende Behandlung erfährt.

Nach Fallou's Auffassung ist Bodenkunde in Wahrheit fast nur Geognosie; grade hiergegen haben sich aber eine Reihe anderer Forscher — nicht nur vom landwirthschaftlichen Standpunkte aus — erklärt. Sie heben hervor, daß die Beziehungen des Bodens zum Pflanzenleben ein wichtiges Kapitel der Bodenkunde bleiben müßten, und diese bei der Fallou'schen Behandlung rein nach geognostischen Gesichtspunkten, in welcher für die Vegetation Gleichwerthiges auseinander gehalten, Ungleichwerthiges zusammengestellt wird, nicht die nothwendige Berücksichtigung erfahren können.

Als weiterhin die Bodenkunde fördernd sind noch einige Werke zu erwähnen, die meist auch Kulturfragen — rein landwirthschaftliche wie forstwirthschaftliche — in den Kreis ihrer Betrachtung ziehen.

So giebt Grebe (Gebirgskunde, Bodenkunde und Klimalehre in ihrer Anwendung auf die Forstwirthschaft 1865 Aufl. 3) in vorzüglicher Weise neben anderem Werthvollen eine Anschauung von dem Verhalten der Gebirgsarten zur Bodenbildung mit spezieller Berücksichtigung der Bedürfnisse der Holzzucht.

Girard (Grundlagen der Bodenkunde 1868) faßt in seinem Lehrbuche in gedrängter und übersichtlicher Weise, an gut gewählten, typischen Beispielen illustrirt, besonders den geognostischen Theil der Bodenkunde zusammen. Er scheidet noch nach chemischen Gesichtspunkten (Bunsen) die krystallinischen Gesteine in kiesel-thon-alkalische (Acidite) und kieseleisen-kalkige (Basite).

Zur Kenntniß des norddeutschen Schwemmlandes haben in hervorragendem Maße die Arbeiten von Benningsen-Förder beigetragen. (Das nordeuropäische und besonders das vaterländische Schwemmland in tabellarischer Ordnung seiner Schichten 1863.) Seine Eintheilung desselben in drei Epochen ist allerdings jetzt mit Recht angezweifelt worden. Seine Arbeiten aber haben doch in vieler Hinsicht unsere Kenntnisse erweitert, und die Beschreibung seiner über 60 angenommenen Formationsglieder trefflich uns mit dem Wesen genannter Bildungen bekannt gemacht.

Als eins der vorzüglichsten neueren Werke ist das von Senft zu nennen. (Lehrbuch der Gesteins- und Bodenkunde 1877, die zweite Auflage von „Steinschutt und Erdboden".) In dem ersten Abschnitte, den Bestandmassen der Erdrinde im Allgemeinen, findet der geognostische Theil der Bodenkunde eine genaue und allseitige Berücksichtigung. Er scheidet die bodenbildenden Gesteine in die krystallinischen und klastischen (Trümmergesteine) Felsarten, der ersteren Gruppe eine Beschreibung der mineralischen Grundbestandtheile vorausschickend. Die krystallinischen Gesteine werden aber nicht wie von Girard nach ihrer chemischen Zusammensetzung, sondern nach ihren vorwiegenden mineralischen Bestandtheilen in einfache und gemengte, letztere wieder in Feldspath-, Glimmer- und Amphibolit-reiche, eingetheilt. Hieran schließt sich ein Kapitel über die Verwitterung, also Bodenbildung aus den beschriebenen Grundmaterialien, das sowohl den Einfluß der einzelnen Verwitterungsagentien vom allgemeinen Standpunkt aus, als auch die speziell bei den wichtigeren Gesteinen und Mineralien verlaufenden Prozesse schildert. Der zweite Abschnitt betrachtet dann das Produkt der Verwitterung, den „Gesteins- oder Verwitterungsschutt", also den entstandenen Boden in seinen Einzelgliedern, Sand, Thon ꝛc., wie auch im Gemenge, dem Mineral- oder Rohboden. Getrennt von diesem wird der Humus als solcher, als Bodenbildner und als nothwendiger Bestandtheil des Kulturbodens behandelt. Die übrigen Theile des Werkes schildern die Ablagerungsverhältnisse, die Beziehungen des Bodens zur Pflanze und zuletzt die Formation der Erdrinde.

Grade in Bezug auf diese letzteren Kapitel muß noch einer Unvollständigkeit Erwähnung gethan werden, einer Lücke, welche man sich in neuerer Zeit auszufüllen bestrebt. Zur vollen Charakteristik des Bodens und seiner Beziehungen zur Vegetation ist nicht nur die Bestimmung der chemischen und physikalischen Eigenschaften seiner Krume nothwendig, die Untersuchung muß sich vielmehr in gleicher Weise auf die tieferen Schichten erstrecken und ebenfalls den Einfluß ihrer Mächtigkeit, verbunden mit ihren Beziehungen zum Grundwasser, klarstellen. Mit einem Worte, es müssen auch die Profilverhältnisse die nöthige Berücksichtigung erfahren.

Man spricht mit Recht von einem Bau des Bodens; es ist aber darunter nicht nur seine Zusammensetzung aus kleinsten Gemengtheilen, sondern hervorragend die Art der Lagerung seiner Schichten zu verstehen, und, da das Grundwasser ein stationärer Bestandtheil der tieferen Regionen ist, auch dessen Höhe und Verbreitung. Nur so wird die Betrachtung des Bodens als ein Gebäude, ein gleichsam individualisirtes Naturgebilde in jeder Richtung zu einer abgeschlossenen.

Es sind allerdings große Schwierigkeiten vorhanden, die Profilverhältnisse vom allgemeinen Standpunkt aus zu erörtern. Im Grunde sind die Schwierigkeiten aber nicht größer als bei anderen Vorkommnissen, wo die Natur statt scharf abgegrenzter Gestalten unzählige Uebergänge geschaffen hat. Auch in diesem Falle wird man sich durch Aufstellung von (verbreiteten) Typen behelfen müssen und können. Der größte Vortheil für die Kenntniß unseres heimischen Bodens würde allerdings erreicht werden, wenn dessen Profilgestaltungen genau erforscht und die Forschungsresultate durch die sogenannte geognostisch-agronomische Kartirung zu einem werthvollen Gut für alle Zeiten gemacht würden.

In dieser Richtung haben zur Förderung der Bodenkunde besonders Lorenz in Oesterreich und Orth in Deutschland beigetragen. (Lorenz: Grundsätze für die Aufnahme landwirthschaftlicher Bodenkarten 1868. Die Landeskulturverhältnisse Oesterreichs 1868. — Orth: Die geologischen Verhältnisse des norddeutschen Schwemmlandes 1870. Geognostische Durchforschung des schlesischen Schwemmlandes zwischen dem Zobten und Trebnitzer Gebirge 1872. Geognostisch-agronomische Kartirung der Feldmark: Rittergut Friedrichsfelde bei Berlin, 1873 u. a. m.)

Schließlich wäre noch gewisser Beurtheilungsmomente Erwähnung zu thun, welche von botanischer Seite zur Erkenntniß der Bodenbeschaffenheit geliefert worden sind.

Es ist eine alt gekannte Thatsache, daß die verschiedenen Pflanzenfamilien und Spezies nicht die gleichen Ansprüche an den Boden machen; man versuchte nun umgekehrt aus dem Vorkommen der wildwachsenden Pflanzen, beziehungsweise Unkräuter, einen Schluß auf die Qualität des Bodens zu ziehen. Bei der Bestimmung der hierzu geeigneten Pflanzen und ihrer Ansprüche an den Standort stellte sich bald heraus, daß nur wenige, nicht einmal Familien, sondern nur Individuen hoffen ließen, in dieser Richtung nutzbar gemacht zu werden. Man theilte deshalb die Pflanzen in bodenvage, bodenholde und bodenstete ein, von denen also nur die letzteren, selten und nur in beschränkterem Maße die bodenholden Material zu den Schlußfolgerungen liefern konnten.

Leider ist diese botanische Seite der Bodenkunde trotz des massenhaft beigebrachten Materials nicht so weit klar gestellt, um eine auch nur in den meisten Fällen brauchbare Handhabe für die Werthschätzung des Bodens abzugeben. Von vielen Forschern wird sogar behauptet, daß die angeführten Pflanzenspezies nicht so ausgeprägt bodenstet sind, um nicht eventualiter Veranlassung zu den erheblichsten Irrthümern in der Schlußfolgerung zu geben. Auch bei den Vertheidigern der Lehre herrschen zwei entgegengesetzte Ansichten. Die einen erblicken das Bestimmende für die Bodenstetigkeit der Pflanzen vor Allem in der physikalischen Beschaffenheit (und Feuchtigkeit) des Bodens, die anderen in dessen chemischer Natur.

Mit Sicherheit ist jetzt wohl anzunehmen, daß man für immer die Hoffnung aufzugeben hat, nach der sich spontan entwickelnden Vegetation eine (auch landwirthschaftlich) genügende Beurtheilung irgend eines Bodens treffen zu können, — bei extremen Verhältnissen wäre dieser Umweg ohnehin überflüssig. Aus dem mitgetheilten Materiale geht aber andererseits hervor, daß doch in vielen Fällen der Landwirth aus dem massenhaften Auftreten gewisser Pflanzenspezies werthvolle Fingerzeige für die Erkenntniß der Bodenqualität erhalten kann; es erhellt dies besonders aus einer Anzahl scheinbar konstatirter Widersprüche in dem Vorkommen der Pflanzen, wobei man erst an Ausnahmen der Regel dachte, und welche später nach Aufklärung der Irrthümer grade zur Bestätigung der Regel dienten. Die übrigen Kennzeichen zur Beurtheilung des Bodens hatten also in den betreffenden Fällen im Stich gelassen und die Pflanze war das genauere Reagens. Hiermit ist bereits der Werth geobotanischer Forschungen auch für den Landwirth bewiesen. Eine gediegene Zusammenstellung der bezüglichen Arbeiten ist von Braungart geliefert worden (Die Wissenschaft in der Bodenkunde, ein Leitfaden zu geobotanischen Studien. 1876.).

## § 3.

## Bestandtheile des Erdbodens.

Die aus einer lockern zerkrümelten Materie bestehende Oberfläche unsers Planeten, welche wir gewöhnlich den Erdboden nennen, besteht aus einer Mischung und Mengung von höchst verschiedenartigen Stoffen. Wir nennen sie im gewöhnlichen Sprachgebrauche Erde. Sie enthält aber Materien, welche die Naturlehre in dem strengeren Sinne dieses Wortes nicht mit begreift; nur der überwiegende Theil dieser Masse besteht wirklich aus eigentlichen Erden. Die Hauptbestandtheile dieses Gemenges sind nämlich: Kiesel-, Thon- und Kalk-, zuweilen auch Bitter-Erde, denen mehrentheils einiges Eisen, andere einfache Stoffe aber nur in unbedeutender Quantität zugemengt sind. Außer diesen einfachen Stoffen enthält sie aber, wenn sie anders fruchtbar, d. h. zur Hervorbringung nützlicher Gewächse tauglich sein soll, noch eine sehr zusammengesetzte Materie, die man ihrer pulverigten Form wegen zwar auch Erde, Dammerde, Gewächserde, vegetabilisch-animalische Erde genannt hat, die von den wirklichen Erden aber so gänzlich verschieden ist, daß sie durchaus damit nicht verwechselt werden darf; weswegen es uns nöthig schien, eine besondere Benennung, nämlich das

lateinische Wort humus, für dieselbe einzuführen, und nachdem es von Vielen angenommen worden, nun beizubehalten.

Was zuerst die anorganischen, chemischen Verbindungen betrifft, welche verbreitete und darum wesentliche Bestandtheile des Bodens sind, so müssen dieselben jetzt in Folge der Fortschritte der Chemie in etwas von Thaer abweichender Weise namhaft gemacht werden.

Nur die Thonerde, das Oxyd des Aluminiums ($Al_2 O_3$) gehört zu den eigentlichen Erden im chemischen Sinne. Die Kieselerde ist ein Oxyd des Siliciums ($Si O_2$), eines Metalloids wie der Kohlenstoff. In der Quantität tritt gegen diese beiden meistens bedeutend zurück die Kalkerde, Calciumoxyd (CaO) und noch mehr die Bittererde, Magnesiumoxyd (MgO), beide zu den sogenannten alkalischen Erden gerechnet. Das Eisen, auch nur oxydirt als Oxyd ($Fe_2 O_3$) oder Oxydul (FeO) im Boden enthalten, gehört zu den Schwermetallen.

Neben diesen Körpern, die drei letzterwähnten in manchen Bodenarten sogar an Quantität übertreffend, sind nicht unerwähnt zu lassen die Oxyde der Alkalimetalle, Kalium und Natrium ($K_2O$ u. $Na_2O$), ferner die Metalloide Fluor, Chlor, Phosphor und Schwefel (Fl, Cl, P, S), von denen letztere beide fast nur mit Sauerstoff zu Phosphor- und Schwefelsäure verbunden auftreten ($PO_4 H_3$, $SO_4 H_2$) und meist nur die letztere in bedeutender Menge gefunden wird.

Alle anderen Stoffe sind von minderer Wichtigkeit. Von Schwermetallen kommen oft noch das Mangan, Zink und Kupfer vor; bei dem Zink allein ist aber bislang nur eine spezifische Beeinflussung der Entwicklung gewisser Pflanzen beobachtet worden.

In der Regel sind nun die Oxyde der im Boden vorkommenden Metalle an die von den Metalloiden gebildeten Säuern gebunden, die dadurch entstehenden Salze aber in mannigfacher Art, z. B. in Form von Mineralien zu komplizirteren Verbindungen vereinigt.

Spricht man jetzt aber von den Bestandtheilen des Bodens, so meint man nicht nur seinen chemischen Gehalt, sondern auch die ihn konstituirenden Gemengtheile in physischer Hinsicht. Die Kenntniß seiner Zusammensetzung aus gröberen und feineren Gemengtheilen ist von so großer Wichtigkeit, daß eine eigene Untersuchungsmethode zu ihrer Feststellung herausgebildet wurde, nämlich die sogenannte mechanische Bodenanalyse.

Letztere hat erst eine größere Vervollkommnung in Folge der wenig befriedigenden Resultate einer großen Menge von chemischen Bodenanalysen zur Bestimmung der Fruchtbarkeit der Ackererden erhalten.

Sprengel unterscheidet noch wie Thaer in seiner Bodenkunde 1837 S. 144 nur zwischen sogenannten abschlemmbaren und den gröberen Bestandtheilen, wobei erstere durch ein ziemlich rohes Verfahren, einfaches Aufschlämmen in heftig gerührtem Wasser, gesondert wurden.

In neuerer Zeit ist es vorzüglich Knop, der die mechanische Analyse weiter ausbildete (Kreislauf des Stoffes S. 473). Die verschiedene Wirksamkeit der feineren und gröberen Gemengtheile des Bodens auf das Pflanzenwachsthum je nach ihrer Quantität (aber auch Qualität) richtig würdigend, spricht er von einem Bau des Bodens. Anlehnend an die Bezeichnungen des thierischen Körpers unterscheidet er zwischen der eigentlichen Bodenmasse, der Feinerde (quasi dem Fleisch) und den gröberen Gemengtheilen, dem Skelette. Das Skelett zerfällt nach ihm in Grob-, Mittel- und Feinkies und Streusand, die Feinerde in Feinsand (die todte Beimengung) und thonige Feinerde. Getrennt werden beide Hauptgruppen durch ein feines Drahtmaschensieb und die Glieder des Skelettes weiterhin nach ihrer Größe im Vergleich mit Rübsamen, Coriandersamen 2c. gesondert. Das Skelett ist dann noch mineralogisch zu bestimmen, die Feinerde chemisch zu untersuchen.

Neuerdings weicht man von dem Knop'schen Verfahren insofern ab, als durch vervollkommte Schlämmapparate eine noch eingehendere und exaktere Trennung der Bodengemengtheile nach ihrem Kaliber möglich geworden ist, so daß auch der Durchmesser der Knop'schen Feinerde zum Theil in Millimetern angegeben werden kann.

Die Charakteristik der Zusammensetzung des Bodens findet dann nach folgendem Schema statt:

In Prozenten des Bodens sind enthalten:

| Kies | Grand > 2mm | Sand von Millimeter Durchmesser | | | | | Staub | Feinste Theile |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2—1 | 1—0,5 | 0,5—0,2 | 0,2—0,1 | 0,1—0,05 | 0,05—0,01 | < 0,01mm |
| | | | | | | | | |

Ermöglicht wird diese genaue Trennung des Sandes durch den Schöne'schen Schlämmapparat, mit Hülfe dessen man einen Wasserstrom von konstanter Geschwindigkeit auf den Boden einwirken lassen kann. (Vgl. Wolff: Anleitung zur chemischen Untersuchung landwirthschaftlich wichtiger Stoffe 1875 S. 7.)

Die mineralogische Untersuchung ist ebenfalls nothwendig. (Vgl. Senft: l. c. Anhang). Die feinsten Theile werden der chemischen Analyse unterworfen.

## § 4.
## Unterschied der Erde und des Humus.

Jene eigentlichen Erden unterscheiden sich von dem Humus am wesentlichsten dadurch, daß sie bisher unzerlegte Körper sind, und ohne die Einwirkung uns bis jetzt unbekannter Potenzen auch wohl nicht zerlegt werden können. Deshalb sind sie beständig und bleibend, können durch keine bekannten Kräfte der anorganischen Natur zerstört, oder in ihrem Wesen verändert werden. Dagegen aber ist der **Humus** ein sehr zersetzbares, nur durch die Kraft des vegetabilischen und thierischen Lebens hervorgebrachtes Gebilde, welches sich in und durch sich selbst, noch mehr aber durch äußere Einwirkung verändert und zerstört, und sich aufs neue auf der Oberfläche unsers Erdbodens durch organische Kraft wieder erzeugt, folglich auf derselben Stelle nicht nur in verschiedener Quantität, sondern auch veränderter Qualität zu verschiedenen Zeiten vorhanden ist.

Im weitesten Sinne werden unter **Humus** alle Kohlenstoff-Verbindungen des Bodens aufgefaßt, welche organischen (thierischen oder pflanzlichen) Ursprungs sind und in Verwesung begriffen (verbrennlich) sind. Ihr Unterschied von den übrigen Bodenbestandtheilen ergiebt sich hiernach von selbst.

## § 5.

Wir werden erst von jenen beständigen und bleibenden Erden, welche den unveränderlichen Grundbestand des Bodens ausmachen und deshalb auch Grunderden heißen, reden, und sie erst im Allgemeinen, nachher jede besonders in ihrer vollkommenen Reinheit, und endlich in ihren gewöhnlichen Mischungen und Mengungen betrachten.

### Entstehung der Erdlagen.

Nach der Lage, worin wir diese verschiedentlich gemengten Erden auf der Oberfläche unsers Planeten antreffen, ist es wahrscheinlich, daß sie sich uranfänglich nicht in diesem pulverigten Zustande befanden, sondern daß diese Oberfläche aus einer Felsenmasse von ungeheuren Gebirgen und von Abgründen bestand; wahrscheinlich von der Art, wie wir noch jetzt die Oberfläche des Mondes mit stark bewaffneten Augen erblicken. Die Felsenmasse verwitterte durch die Gewalt der Luft, des Feuers und Wassers. Das auf den Höhen, von dem daselbst starken Niederschlage aus der Luft, größtentheils in Eisgestalt gesammelte Wasser schmolz, durchbrach entweder plötzlich seine Schranken, oder zog sich fortströmend herab, und führte die mehr oder minder zertrümmerten und gepulverten Steinmassen mit sich in die Abgründe, füllte diese aus, und setzte Erd- und Steinlagen in wechselnden Schichten darin ab. Denn es scheint unverkennbar, daß die Erdlagen, so wie wir sie insbesondere in den Gegenden, die mit Gebirgen in Verbindung stehen, finden, durch Schwemmungen entstanden seien, und zwar häufig nicht durch eine plötzliche, sondern durch eine allmähliche und wiederholte, indem die verschiedenen Lagen keineswegs nach der Ordnung ihrer spezifischen Schwere angetroffen werden, sondern auf ganz verschiedene Weise mit einander abwechseln.

Wir erwähnen dessen hier in so fern, als die Kenntniß der verschiedenen Lagen des Erdbodens, auch in größerer Tiefe, die Aufmersamkeit des Landwirths verdient: theils, weil sie die Gänge des unterirdischen Wassers erklären, und deshalb bei Abfangung der Quellen und vorzunehmenden Abwässerungen von großer Wichtigkeit sind; theils weil ihre Kenntniß die Auffindung von brauchbaren Erd- und

Steinarten, besonders des Mergels und des Kalks, der Stein- und Braunkohle, erleichtert, worauf wir an seinem Orte zurückkommen werden.

In den meisten Ebenen finden sich also die Erdlagen schichtweise in horizontaler oder gering abhängender Lage, und auf die Weise, wie wir noch jetzt Erdschichten durch den Absatz des Wassers entstehen sehen. Zuweilen ist die Folge und Stärke dieser Schichten durch eine beträchtliche Fläche sehr regulär und gleichartig, so daß allgemeine Ueberschwemmungen sie nach einander über diese ganze Fläche abgesetzt zu haben scheinen. Zuweilen gehen die Lagen nur strichweise und scheinen durch schmälere Wasserströme in verschiedenen Epochen gebildet, oder in früheren Schluchten und Spalten abgesetzt zu sein. Manchmal findet man aber auch eine große Unordnung, indem die verschiedenen Erdarten, mehrentheils mit Gesteinen untermengt, nesterweise wechseln, so daß daselbst irgend ein Naturereigniß sie durcheinander gerissen zu haben scheint.

An den Gebirgen zweiter Ordnung und in den hügligten Gegenden findet man aber mannigfaltige Verschiedenheiten. Ihre Erd- und Steinlagen stehen zuweilen wagerecht, liegen aber wechselnd schräg und parallel mit der Oberfläche der Anhöhe, seltener horizontal; zuweilen werden schrägstehende Lagen von vertikalen unterbrochen. Dennoch findet man auch hierin eine gewisse Ordnung, und diese aufrecht und schräg stehenden Lagen scheinen durch innere Gewalt aus der Tiefe des Erdbodens hervorgehoben zu sein. Die Ordnung in der Folge der Erdschichten, welche man hier antrifft, macht Darwin sehr sinnlich durch den Erfolg, wenn man mit großer Gewalt einen stumpfen Pfriem durch ein Buch Papier stößt. Es entsteht auf der entgegengesetzten Seite ein Hügel, und die Lagen der Blätter in diesem Hügel korrespondiren natürlich mit der Lage der Blätter in der Ebene. Die obersten Blätter werden geplatzt sein und sich zurückgezogen haben, und auf der Spitze des Hügels kommt dasjenige Blatt zum Vorschein, was auf der Ebene noch durch mehrere bedeckt war. So trifft man auch auf den Spitzen solcher Hügel diejenige Erdlage an, die in der Ebene noch sehr tief liegt, und dann folgen hier die Erdlagen ferner in derselben Ordnung, wie man sie auf dem Gipfel des Hügels findet. Wenn man also auf den hervorragenden Hügeln oder Bergen eine Bergart oder Gestein findet, so kann man erwarten, daß sich dieses auch nach derselben Ordnung der Erdschichten in der Ebene finden werde, wenn man so tief eingräbt. Weil aber diese Lagen nach Verhältniß der Höhe des Berges in der Ebene sehr tief nachgegraben werden müßten, so würde es oft unmöglich werden, sie herauf zu fördern, und man muß sich deshalb mehrentheils begnügen, Kalk, Mergel und Steinkohlen aus den Bergen und Hügeln zu brechen, obwohl man sie in der Ebene ebensowohl erwarten könnte. Am Berge selbst kommen die Erdlagen am meisten an derjenigen Seite zu Tage, wohin sich der Abhang neigt, und das meiste Wasser herabströmt, weil dieses die oberen Lagen des losen Bodens weggespült hat. Dies sei hier im Allgemeinen genug über die verschiedenen Schichtungen des Bodens.

Die Art der Entstehung und zeitlichen Aufeinanderfolge der Erdlagen festzustellen, ist das hauptsächlichste Studium der Geologie.

Chemische und mechanische Einflüsse sind es gewesen, welche das ursprüngliche Gestein zersetzend daraus die groben und feinen Trümmer (Schutte) bildeten, welche jetzt die Erde bedecken. Je nachdem das zerkleinerte Material am Orte der Entstehung verblieb, oder durch das Wasser fortgeführt und an anderen Stellen abgesetzt wurde, unterscheidet man sogenannten ursprünglichen oder Verwitterungsboden und Schwemmlandsboden. Das Charakteristikon des ersteren wird daher sein: die Gleichartigkeit in der Zusammensetzung seiner Theile mit dem unter ihm lagernden Gesteine —, hauptsächlich zu erkennen an den gröberen, durch die Verwitterung noch nicht zersetzten Gemengtheilen —, zweitens seine mit dem Muttergestein gleiche, oder wie man auch sagen kann, congruente Ausbreitung. Diesem entgegengesetzt trägt (der Regel nach) die Zusammensetzung des angeschwemmten Bodens ein vollständig von den darunter befindlichen Erd- und Gesteinsmassen verschiedenes Gepräge; seine Flächenausdehnung ist allein von der früheren Ausbreitung der Gewässer abhängig.

Von den Verwitterungsböden sind aber zwei Klassen streng auseinander zu halten. Unter gewissen Bedingungen verkitten sich nämlich die vom Wasser angeschwemmten Bodenmassen durch Bindemittel, meist kiesliger, thoniger oder kalkiger Natur, so daß dadurch von Neuem feste Gesteine entstehen. Durch Hebung des Landes tauchen sie aus dem Wasser hervor und bilden nun, abermals der Verwitterung unterliegend, auch abermals Boden. Es besteht nun ein sehr charakteristischer Unterschied zwischen den Verwitterungsböden, die aus primitiven, sogenannten krystallinischen, und solchen, die aus zweifellos sedimentären Gesteinen entstanden sind.

Schon die Art der Einwirkung der Verwitterungsagentien ist bei beiden Gesteinsklassen verschieden. Während sie bei den krystallinischen Gesteinen meist von einem gegen die influirenden Agentien am wenigsten widerstandsfähigen Mineral ausgeht, z. B. Schwefelmetalle, Feldspathe, und von hier eine Lockerung des Felsens mehr oder weniger tief in seiner ganzen Masse erfolgt, so daß mit der Zeit ein viel grobe Gemengtheile enthaltender Steinschutt geschaffen wird, greift die Verwitterung bei den sedimentären Gesteinen meist allein das Bindemittel an und verwandelt letztere so in gewisser Regelmäßigkeit von Außen nach Innen fortschreitend in ein der ursprünglichen Ablagerung konformes Gemenge von Bodenpartikeln, die in ihrer Größe oft die Dimensionen, welche das Wasser früherhin zu verschwemmen vermochte, nicht überschreiten.

In chemischer Hinsicht verhalten sich beide Arten des Verwitterungsbodens ebenfalls verschieden, da die krystallinischen oder eruptiven Gesteine im Allgemeinen vorwiegend aus Silikaten bestehen, dagegen die sedimentären neben Silikaten noch in größerer Menge Quarzgesteine, Kalksteine, Dolomite, auch Sulphate des Kalkes enthalten. Ferner schließen die gröberen Fragmente der Verwitterungsböden aus krystallinischem Gestein zumeist noch weiter relativ leicht zersetzbares Material ein, während bei den sedimentären Gesteinen die gröberen Gemengtheile widerstandsfähigerer Natur sind. In Bezug auf Fragen der Düngung ist letzterer Punkt besonders wichtig und zwingt uns, genau auf die Art des Verwitterungsbodens zu achten.

Die Schwemmlandsböden kann man ebenfalls in zwei große Gruppen bringen; erstens die Süßwasserbildungen und zweitens die Meeresalluvionen. (Als dritte Art werden noch die Luftalluvionen unterschieden; Ablagerungen, hervorgebracht durch das Verwehen feiner und wenigstens ursprünglich lockerer Bodenmassen, z. B. Flug-, Dünensand, Tuffboden 2c.) In agronomischer Beziehung lassen sich allerdings in diesen Gruppen keine durchgreifenden Unterschiede feststellen.

Zu unterscheiden von allen diesen Bodenarten sind selbstverständlich die, welche ausschließlich oder doch vorwiegend pflanzlichen Ursprungs sind. Sie entstanden durch massenhafte Anhäufung abgestorbener Pflanzenreste, wie die Torf-, Moor-, Bruch-Böden; zum Theil sind auch hierher die Humusböden zu rechnen.

Das Studium der Bodenbildung und der Verwitterungsagentien hat aber für den Landwirth nicht nur ein Interesse, um über die Entstehung des Bodens Aufschluß zu erhalten, sondern hervorragend auch deshalb, weil eine Reihe der dabei erfolgten Prozesse auch jetzt noch (abgesehen von mechanischen Einflüssen wie Verschwemmung 2c.) unaufhörlich im Acker fortwirken und in bestimmter Richtung seine chemische wie mechanische Zusammensetzung ändern.

Nur verschwindend sind die Ausnahmen, wo ein Boden vollständig aus Material besteht, das durch die in der Natur darauf einwirkenden Agentien nicht weiter verändert werden kann. Ein Beispiel hierzu bietet der reine Quarzsand und der reine Kaolin (kieselsaure Thonerde). Fast immer enthält der Boden noch weiter verwitterbare Bestandtheile in gröberen Beimengungen, Fragmente von Mineralien und ursprünglichen Gesteinen, häufig auch in größerer Menge einfache Stoffe, wie z. B. kohlensauern Kalk, die ihrer chemischen Natur halber fortwährenden Umbildungen unterliegen.

Die mechanischen Kräfte, die den Fels zerkleinern, wie Temperaturwechsel und die Kraft des gefrierenden Wassers können allerdings nur wenig auf die Bodenbestandtheile wirken; eine desto größere Angriffsfläche bieten dieselben aber den chemischen Agentien. Das Wasser allein vermag schon mit der Zeit in Bezug auf Lösung im Allgemeinen sehr schwer löslicher Stoffe einen hohen Effekt zu erreichen; es sind darunter sogar Mineralien begriffen, denen man ihrer Natur nach eine absolute Widerstandsfähigkeit zutrauen sollte, wie Orthoklas, Glimmer, Granat 2c. (Rogers: Jahresbericht der Chemie 1847/48 S. 1245.) Bedeutend verstärkt wird aber sein Einfluß durch die in ihm gelöste Kohlensäure. Die Thatsache, daß die meisten Bestandtheile der Ackererden Silicate sind und die Kieselsäure aus ihren Verbindungen mit den Basen durch Kohlensäure ausgetrieben werden kann, erklärt die Wirksamkeit der letzteren sehr leicht.

Außerdem vermag die Kohlensäure noch eine ganze Reihe chemischer Verbindungen unverändert in Lösung überzuführen, auf die reines Wasser unwirksam bleibt (z. B. Flußspath, Phosphate, Carbonate ꝛc.)

Kohlensäure und Wasser sind aber entfernt nicht die einzigen Agentien; sie werden im hohen Grade noch durch eine Reihe organischer Säuren unterstützt, die sich in jedem humushaltigen, also auch in jedem Kulturboden bilden. Es wird von ihnen später noch ausführlicher die Rede sein.

Ferner ruft der Sauerstoff der in den Boden eindringenden Luft durch Oxydation vieler Bestandtheile (Schwefelmetalle, Oxydule, organische Stoffe) eine Reihe Zersetzungsprozesse hervor und schließlich ist die Pflanzenwurzel selbst von großem Einfluß auf die Bestandsveränderung des Bodens, indem durch sie gleichfalls Mineraltheile gelöst, aufgenommen und zum Theil in Folge ihrer späteren Verwesung in veränderter Form und Bindung dem Boden wieder einverleibt werden.

Die Gesammtheit der durch die genannten Agentien hervorgerufenen Verwitterungsprozesse im Boden ist von einer solchen Komplizirtheit, daß ein näheres Eingehen darauf hier unterbleiben muß. Ihr Vorhandensein, so wie die Thatsache, daß das Wasser der Träger von ihnen allen ist, müssen aber für die Untersuchung und Beurtheilung des Bodens zwei Momente beachtenswerth erscheinen lassen.

Erstens muß die mineralogische Beschaffenheit der gröberen Gemengtheile von Wichtigkeit sein. Nur wenn durch deren Verwitterung Pflanzennährstoffe, als welche wir jetzt Kali, Phosphorsäure, Magnesia, Kalk ansehen müssen (siehe weiter unten), aufgeschlossen werden können, werden wir in Zukunft eine Bereicherung unserer Felder durch genannte Prozesse erwarten dürfen; das Vorhandensein und die Qualität des verwitterbaren Materials entscheidet über die dauernde Fruchtbarkeit des Ackers. (In der Praxis wird es sich dabei meist um Bestimmung des Sandes handeln, ob derselbe z. B. aus reinem Quarz oder Feldspath, ein Kali- und Kalklieferant, besteht.)

Zweitens müssen wir wesentlich darauf sehen, ob die conditio sine qua non von der Verwitterung, das Wasser, auch wirklich in der richtigen Menge vorhanden sein kann. Es darf der Boden nicht nur angefeuchtet werden, um bald wieder zu trocknen — bei der langsamen Wirkung der Verwitterungsagentien würde der dann erzielte Effekt zu gering sein. Die günstigsten Bedingungen für die Verwitterung, wobei auch das gelöste Material nicht fortgeführt, sondern für die Pflanze aufnehmbar im Felde verbleibt, werden sich immer dort finden, wo durch genügend humose und feinerdige Bestandtheile der Boden stets in Folge capillarer und hygroskopischer Wasseranziehung feucht resp. frisch bleibt und dabei eine genügende Durchlüftung besitzt. Der Humusgehalt ist des weiteren noch als Kohlensäurequelle und Quelle der Humussäuren zu beachten.

In Bezug auf Vorkommen und Natur der Boden bildenden Gesteine wird später noch Einiges zu erwähnen sein; zur genaueren Orientirung muß aber auf die oben citirten Lehrbücher verwiesen werden.

## § 6.
## Chemie der Erden.

Ich sehe mich genöthigt, hier, unter Voraussetzung der allgemeinen Begriffe, die chemische Lehre von den Erden in Hinsicht auf die Beurtheilung des Bodens und den Ackerbau genauer vorzutragen, als bisher geschehen ist. Denn ungeachtet sie in verschiedenen Schriften neuerlich mit Rücksicht auf den Ackerbau behandelt worden, so verdienen doch manche Momente eine genauere Erwägung und Anwendung auf die Prozeduren des Ackerbaues, als man ihnen bisher gegeben hat, woraus manche nachtheilige Mißverständnisse unter den Agronomen entstanden zu sein scheinen. Die vollständigste Kenntniß dieser Lehre ist dem rationellen Ackerbauer unumgänglich nöthig, wenn er den Grund so vieler bei seinem Geschäfte vorkommenden Erscheinungen einsehen und sich eine befriedigende Erklärung über manche Erfolge, die ihm sonst widersprechend sein müssen, geben will. Auch ist eine vollkommene Kenntniß der Erden und ihrer Eigenschaften dem Landwirthe, der Alles, was ihm die Natur in seinem Boden gegeben hat, aufs vortheilhafteste benutzen, und deshalb nach den Umständen Kalkbrennerei, Glashütte, Ziegelei, Topf- und Porzellanfarikken anlegen will, ungemein wichtig. Insbesondere aber kann ihn nur eine gründliche Kenntniß der Erden, nach allen ihren

Qualitäten, sicher leiten, wenn er sich des großen Mittels zur Verbesserung und Befruchtung des Bodens bedienen will, welches die häufige Gelegenheit, verbessernde Erdarten aus der Tiefe des Bodens hervorzuholen und auf dem Acker zu verbreiten, an die Hand giebt, weshalb diese Digression in das Gebiet der Chemie mir unerläßlich scheint.

## § 7.

Die älteren Chemiker, fast bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts, nahmen nur eine eigene elementarische Erde an, welche die Basis des ganzen Erdballs sei, die im hohen Grade unzerstörbar, in größerer oder geringerer Menge einen Bestandtheil aller festen Körper ausmache. Man fing erst später an, die Thon- und die Kieselerde zu unterscheiden. Den Kalk zählte man eigentlich nicht unter die Erden, oder hielt ihn doch für einen zusammengesetzten Körper. So wie aber die Chemie in der Untersuchung der mineralischen Körper fortschritt, lernte man die wesentlichen Verschiedenheiten nicht nur der einfachen schon bekannten Erden, sondern auch immer mehrere neue Stoffe kennen, welche man in diese Klasse der unzerlegbaren Körper setzte. Man wich von dem vormaligen Begriff von Erde, daß es nämlich ein geschmackloser und im Wasser unauflösbarer Körper sei, aber ab, verließ den Glauben an eine elementarische Erde, und sah jede Erdart als eine eigene ursprüngliche Substanz an.

Vielleicht hätte man wohlgethan, das Wort Erde zur Bezeichnung eines bestimmten Begriffs ganz aus der Wissenschaft zu verbannen, oder es nur für die im Wasser für sich unauflöslichen und geschmacklosen Erden beizubehalten, weil man jetzt in der That keine genügende Definition von dem geben kann, was die Chemiker Erde nennen.

Kiesel- und Thon-Erde sind die häufigsten und ich möchte sagen eigentlichsten Erden. Nächst diesen aber kommt der Kalk am meisten vor, und ist am merkwürdigsten, steht aber den Kalien ohne Zweifel näher, als jene Erden. Von diesen hat man in der Folge die damit lange verwechselte Bitter- oder Talk-Erde unterschieden, durch deren Zwischenkunft sich jedoch ein Uebergang von jenen unauflöslichen Erden zu diesen kalischen finden und das Zusammenstellen in einer Klasse roher Naturkörper rechtfertigen läßt. In der Folge sind durch die Zerlegung besonderer mineralischer Produkte oder steinigter Körper noch unzerlegbare Stoffe entdeckt worden, welche man ebenfalls in die Kategorie von Erden gesetzt hat. Einige nähern sich jenen unschmackhaften, andere diesen kalischen Körpern. Es ward Mode in der Chemie, dieser Stoffe immer mehrere zu entdecken, und es ward manches Produkt der Scheidekunst dafür ausgegeben, welches aber in der Folge sich nicht als ein solches bewährte. Die meisten Chemiker nehmen jetzt nur neun besondere sogenannte Erdarten an, wovon uns aber die fünf übrigen nicht interessiren, da sie sich nur sehr selten oder gar nicht auf der Oberfläche unsers Erdbodens in erdiger Gestalt finden.

Weil es bisher noch keiner Bemühung gelungen ist, die reinen Erden zu zerlegen, so zählt man sie zu den einfachen Körpern oder Urstoffen. Indessen machen mehrere genau beobachtete Erscheinungen es fast zweifelhaft, daß es zusammengesetzte Körper sind. Sie werden nämlich in den organischen Körpern gebildet. Denn der verdienstvolle Schrader in Berlin hat überzeugend dargethan, daß Getreide-Pflanzen, welche durchaus vor aller Berührung insbesondere mit Kalkerde gesichert waren, mehr Kalk, auch Kieselerde enthielten, als die Körner, aus welchen sie hervorgingen. Auch Saussure fand in der Asche verschiedener Holzarten, die auf Boden, der gar keine Kalkerde enthielt, gewachsen waren, beträchtlich vielen Kalk, und Einhof dasselbe (Hermstädt's Archiv der Agrikultur-Chemie, 2ten Bds. 1s St. S. 217). Vauquelin zeigte, daß die Exkremente und Eier der Hühner weit mehr Kalkerde enthielten, als die Nahrung, welche ihnen gegeben war. Da nun alle Wirkungen der Natur wenigstens nach atomistischen Begriffen nur in Be-

wegung und Wechselwirkung schon vorhandener Stoffe bestehen, so muß zu Allem, was sich durch die Natur erzeugt, das Material schon da gewesen sein. Mithin läßt sich ein Stoff, der erst gebildet wird, nicht für einfach annehmen, sondern muß nothwendig zusammengesetzt sein. Auch scheint es, daß Kalkerde und Kali sich in einander umwandeln, da man in derselben Pflanze Kali fand, wenn sie im grünen Zustande, aber statt dessen Kalk, wenn sie im trocknen eingeäschert ward.

Ueber die chemische Natur der hier von Thaer als Erden bezeichneten Körper vergl. Zusatz zu § 3 S. 347.

Die Entdeckung, daß dieselben Oxyde von Metallen resp. eines Metalloids sind, fällt in die erste Hälfte dieses Jahrhunderts. Humphry Davy zerlegte 1807 zuerst Aetzkali, einen bis dahin ebenfalls für einfach gehaltenen Körper, durch Elektrolyse, ebenso das Aetznatron; Bunsen zerlegte auf gleichem Wege 1835 Aetzkalk. Wöhler entdeckte 1827 das Aluminium.

Die Schrader'schen Versuche über Erzeugung der Aschenbestandtheile der Pflanzen durch die sogenannte Lebenskraft stand schon damals mit der Erkenntniß des Gesetzes von der Unwandelbarkeit der Elemente im Widerspruch. Schrader beging den Fehler, als Kulturboden für die ausgelegten Samen nicht reine Schwefelblumen zu verwenden; er hatte sie auch nicht auf etwaige Verunreinungen vorher untersucht. Es mußten dann selbstverständlich die erzogenen Pflanzen mehr Aschenbestandtheile enthalten als die ausgelegten Samen. (Vergl.: Bericht der Berliner Akademie der Wissenschaften 1800, und Knop, Kreislauf des Stoffes S. 522.)

De Saussure und Einhof besaßen noch nicht genügend vollkommene Methoden der Bodenanalyse, daß ihnen also ein geringer Kalkgehalt der Erde entgehen mußte.

Der verschiedene Gehalt von Kalk und Kali in den Pflanzen während ihrer verschiedenen Entwickelungsstadien beruht größtentheils auf der (später nachgewiesenen) Wanderung der Aschenbestandtheile in der Pflanze.

## § 8.

### Verhalten der Erden gegen das Feuer und gegen das Oxygen.

Die Erden sind im Feuer unzerstörbar, und man kann sie der größten Glühhitze aussetzen, ohne daß sie sich verflüchtigen. Auch sind sie für sich und jede besonders unschmelzbar; selbst das Feuer mit Oxygengas angefacht, kann sie nicht zum Fluß bringen. Aber merkwürdig ist es, daß sie diesen Charakter verlieren, wenn verschiedene untereinander gemengt werden. Kiesel-, Kalk- und Thon-Erde fließen einzeln durchaus nicht, sind aber leicht zu schmelzen, wenn sie alle drei zusammengemengt werden.

Zum Oxygen haben die Erden nach den meisten Erfahrungen überall keine Anziehung, weswegen sie unverbrennlich sind. Indessen glaubte doch von Humboldt gefunden zu haben, daß verschiedene Erden, insbesondere die Thonerde, auch in völlig reinem Zustande Oxygen anzögen. Andere haben dies geleugnet, und geglaubt, daß diese Erde noch Metalloxyd oder verbrennliche Materie enthalten haben müsse. Bis jetzt hat sich der große Mann, dessen fernere Erklärung Jeder als entscheidend annehmen würde, hierüber noch nicht weiter geäußert. Der Punkt ist indessen in der Lehre von der Befruchtung des Erdbodens so wichtig nicht, wie Manche glauben, da es keine Acker-Erde ohne Metalloxyd oder verbrennliche Materie giebt.

Die Farbe aller Erden ist rein weiß, und diejenige, welche sie in ihrem natürlichen Zustande haben, rührt von andern Zumischungen, hauptsächlich vom Eisenoxyd in seinem mannigfaltigen Zustande her. Ohne dieses würde uns die ganze Oberfläche unsers Erdballs weiß erscheinen.

Die Schmelzbarkeit eines Gemenges von Kieselsäure mit Kalk und Thonerde beruht auf der Bildung eines Salzes, der Verbindung der Kieselsäure mit diesen basischen Metalloxyden.

Kieselsäure für sich ist im Knallgasgebläse schmelzbar.

## § 9.

### Gegen das Wasser.

Das Verhalten der Erden gegen das Wasser ist dagegen in den verschiedenen Erden sehr verschieden. Wie schon gesagt, lösen sich nur die Kalk- und die neu entdeckten kalischen Erden im Wasser auf. Jener erfordert indessen 680 Mal seines Gewichts an Wasser, um völlig aufgelöst zu werden. Thon- und Kiesel-Erde sind durchaus unauflöslich, und von der Bittererde kann höchstens äußerst wenig, etwa der zehntausendste Theil, sich im Wasser auflösen.

Jedoch haben alle Erden eine mechanische Anziehung zum Wasser, und halten es, wenn sie damit vermengt sind, in größerer oder geringerer Menge zurück. Wir nennen dies ihre wasserhaltende Kraft. Diese ist nicht nur in den verschiedenen Erden verschieden, sondern sie weicht auch nach unseren Versuchen bei gemengten Erden ab, und diese halten das Wasser nicht ganz nach dem Verhältnisse ihrer Mengung. So besitzen insbesondere die gemengte Thon- und Kiesel-Erde, nach unseren Versuchen, eine beträchtlich größere wasserhaltende Kraft, als jede für sich ungemengt hatte.

Die Bestimmung der wasserhaltenden Kraft einer zusammengesetzten Erdmasse ist für uns von großer Wichtigkeit. Man erforscht sie, wenn man Erde bis zu dem Grade austrocknet, daß sie in der Hitze des siedenden Wassers am Gewichte nichts mehr verliert, dann ein bestimmtes Gewicht derselben mit Wasser sorgfältig durchknetet, und den Brei auf ein gewogenes Haar-Tuch gießt. Man läßt das überflüssige Wasser abtropfen, und wenn die Erde kein Wasser mehr fahren läßt, so wiegt man sie mit dem Tuche wieder, und zieht dann das Gewicht des Tuches und der trocknen Erde ab, so findet man in dem Reste die Quantität des Wassers, welche sie an sich gehalten hatte.

Da indessen mancher Erdboden viel Wasser aufnimmt, ohne es tropfbar fahren zu lassen, solches aber bei warmem, trocknem Wetter durch die Ausdünstung mehr oder minder leicht verliert, so ist auch hierauf Rücksicht zu nehmen, und man muß, um die wasserhaltende Kraft des Bodens auch in dieser Hinsicht zu bestimmen, die Erde einem gleichen Wärmegrade aussetzen, und die Zeit bemerken, in welcher die eine und die andere Erdart völlig austrocknet.

Vollkommen verlieren die Erden, insbesondere die Thonerde, ihr Wasser nie, und sie haben noch Wasser in sich, wenn sie ganz trocken und dürre scheinen. Dieses kann nur in der stärksten Glühhitze von ihnen ausgetrieben werden. Deshalb muß man einen bestimmten Grad der Temperatur annehmen, in welchem man die Ausdörrung in diesem Versuche bestimmt.

Die hier genannten Metalloxyde können alle unter bestimmten Bedingungen als Hydrate, d. h. in chemischer Bindung mit Wasser, auflöslich erhalten werden. Thonerde wie Kieselsäure gehen aber von selbst leicht wieder in die unlösliche Modifikation über.

Im Boden kann nur selten eine rein wässerige Lösung von Kieselsäure entstehen; die Bedingungen dazu sind nur vorhanden, wenn eine Lösung von Silikaten durch Kohlensäure zersetzt wird. Die Kieselsäure wird dann oft mit den Bodenwässern fortgeführt und an anderen Stellen wieder abgelagert.

## § 10.

### Gegen die flüchtigen Stoffe.

Mit dem Azot, dem Kohlenstoff und reinen Hydrogen lassen sich die Erden zwar nicht verbinden. Es ist aber aus vielen Gründen glaublich, daß sie sich mit einer Vereinigung jener Stoffe verbinden, und die aus solchen bestehende organische Materie, oder den Rückstand der Verwesung aufnehmen und innig mit sich vereinigen können. Es sprechen dafür mehrere Erscheinungen, die sich bei der Vegetation zeigen, und auf welche wir in der Folge zurückkommen werden.

Die kalischen Erden verbinden sich mit dem Schwefel, indem man sie entweder damit glüht, oder damit im Wasser kocht. Diese Verbindungen stimmen

im Wesentlichsten mit denen überein, die aus der Verbindung des Schwefels mit Alkalien hervorgehen. Man nennt diese Verbindungen, einer gewissen Aehnlichkeit wegen, Lebern. Es ist wahrscheinlich, daß eine ähnliche Verbindung mit der stark hydrogenisirten Kohle, besonders die auch einiges Azot enthält, d. i. mit jenem Rückstande der Verwesung, vorgehe, die sich aber bei höherer Temperatur schnell wieder zersetzt.

Für die Thonerde ist in der That eine eigenthümliche Attraction auf organische Materien nachgewiesen. Technisch wird davon Gebrauch gemacht zur Fixirung von Farbstoffen auf Zeug. Im Acker ist sie besonders wichtig zur Konservirung und Vertheilung des Humus. Die stark verweste organische Materie legt sich in feinster Vertheilung an die Thonpartikelchen an, so daß daraus ein fast homogenes Gemenge, Dammerde, Schwarzerde, entsteht. (Senft l. c. S. 338.)

## § 11.

### Gegen die Säuren.

Die sämmtlichen Erden, mit Ausnahme der Kieselerde, haben eine große Verwandtschaft zu den Säuren, und lösen sich darin auf. Die Säure wird gesättigt, und verliert ihre saure Eigenschaft, aber auch die alkalischen Erden verlieren ihre Eigenschaften und ihre Einwirkung, die sie auf die Pflanzen und organische Materie haben. Es entstehen dann erdige Mittelsalze daraus, die leichter oder schwerer oder gar nicht im Wasser auflöslich sind. Durch dieses Verhalten mit den Säuren und die Erzeugnisse der Salze werden die Erden bei ihrer Zerlegung hauptsächlich unterschieden.

## § 12.

### Verhalten der Erden gegen einander.

Die Erden haben aber auch unter sich eine anneigende Verwandtschaft, und gehen eine wahre chemische Verbindung ein. Viele Erd- und Steinarten, welche wir in der Natur finden, sind nicht Gemenge, sondern eigentliche Gemische. Die Metalloxyde scheinen zu dieser innigen Vereinigung mit beizutragen. Wir können die Erden chemisch mischen, indem wir sie zusammenschmelzen. Es scheint aber auch auf dem nassen Wege eine solche Vereinigung vorzugehen. Nach Guyton's und Gadolin's Versuchen schlagen sich einige Erden, z. B. die Kalk- und Kiesel-Erde, die Thon- und Kiesel-Erde, einander aus ihren Auflösungen nieder, nicht indem sie sich mit der Säure und dem Alkali, worin die andere Erde aufgelöst ist, vereinigen und diese davon trennen, sondern indem sie sich mit der andern Erde mischen und in Vereinigung mit derselben niederfallen. Diese innige Vereinigung der Erden kann bei der Lehre vom Boden sehr wichtig sein, wenn sie noch genauer erforscht wird.

Wir werden jetzt erst die unauflöslichen Kiesel- und Thon-Erden in ihrem chemisch-reinen Zustande nach ihren Eigenschaften betrachten, dann zu den verschiedenen Gemengen, die wir von ihnen in der Natur antreffen, übergehen. Sodann werden wir von den kalischen Erden ebenfalls in ihrem reinen Zustande handeln, und darauf das zusammengesetztere Gemenge aus jenen und diesen Erden betrachten, nachdem wir vorher eine genauere Untersuchung der sogenannten Dammerde oder des Humus angestellt haben. Alles vorzüglich in Rücksicht auf den Gebrauch, den wir in der Lehre von der Kenntniß des Bodens, vom Dünger und Vegetation davon machen können, die sich sämmtlich nur auf diese chemisch-physikalische Lehre begründen lassen.

---

# Die Kieselerde.

## § 13.

### Die Kieselerde in ihrem reinen Zustande.

Der Name derselben ist von dem Worte Kiesel entlehnt, der, so wie der Quarz, fast gänzlich aus derselben besteht, weshalb sie auch Quarzerde genannt wird. Weil sie sich mit den Kalien zu Glase verbindet, ward sie auch glasartige Erde genannt, und weil sie die älteren Chemiker als die ursprüngliche Erde ansahen, und sie wirklich den, den Erden beigemessenen Charakter im eminenten Grade an sich trägt, ward sie elementarische Erde genannt.

Sie findet sich auch von allen Erdarten am häufigsten in der Natur. Alle harten, am Stahle Funken gebenden Steine, die ungeheuren Gebirgsmassen von Granit, Porphyr, Gneus u. s. w., sammt den ausgebreiteten Sandmeeren, sind größtentheils aus Kieselerde gebildet. Es giebt überhaupt wenig Stein- und Erdarten in der Natur, die nicht mehr oder weniger Kieselerde enthielten. Auch die Pflanzen enthalten dieselbe, und lassen sie nach dem Verbrennen in ihrer Asche zurück. Besonders reichhaltig sind die grasartigen Gewächse daran, und man findet sie in ihrer äußern Haut zuweilen durch die Vegetationskraft abgesondert, und gewissermaßen krystallisirt. Indessen findet sie sich so wenig wie andere Erden völlig rein in der Natur, und selbst der Quarz, der größtentheils aus ihr besteht, hat noch Beimischungen von Thonerde und Eisenoxyd.

Die reinste in der Natur vorkommende Kieselsäure ist der Bergkrystall, der stets nur Spuren von Verunreinigungen durch fremde Substanzen zeigt, aber auch ganz rein gefunden wird; er bildet die krystallisirte Modifikation derselben. Die amorphe Kieselsäure findet sich z. B. im Opal, Hornstein, Feuerstein, ist aber dann meist mit verschiedenen Metalloxyden verunreinigt und mit Wasser verbunden.

## § 14.

Nur durch die Kunst können wir sie chemisch rein und von allen Beimischungen befreit aus den Mineralien darstellen. Sie erscheint dann in der Form eines weißen, sehr feinen, dabei doch aber etwas hart anzufühlenden Staubes, der sich wenig an die Finger hängt, und beim Drücken und Reiben ein etwas scharfes Gefühl veranlaßt. Sie ist völlig geschmack- und geruchlos. Im Feuer erleidet sie durchaus keine Veränderung, und wie heftig dies auch sein mag, sie schmilzt nicht und wird nicht verflüchtigt.

(Vergl. Zus. § 8).

## § 15.

### Verhalten gegen das Wasser.

Sie hat keine Verwandtschaft zum Wasser. Denn ohne ein Zwischenmittel hat man nie das geringste darin auflösen können. Vermengt man sie damit, so senkt sie sich bald daraus wieder ab, und läßt nichts aufgelöst zurück. Indessen haben wir doch in der Natur einige Quellen, worin Kieselerde sich aufgelöst befindet, und die nach Bergmann's und Klaproth's genauen Untersuchungen durchaus keine andere Materie enthalten, welche eine Verbindung der Kieselerde mit dem Wasser hervorgebracht haben könnte, so daß wir bis jetzt nicht anzugeben wissen, wie die Natur dieselbe bewirkte. Die merkwürdigste ist der Geyser in Island, eine sehr heiße Quelle, die in ihrem Bassin eine Rinde von Kieselerde absetzt, und Krystalle, Stalaktiten und Inkrustationen bildet.

Auch ist die mechanische Anziehung der Kieselerde zum Wasser nur geringe. Sie saugt es beim Benetzen nicht begierig an, wird auch nicht teigigt und zusammenhängend dadurch. Sie hält höchstens die Hälfte ihres Gewichts davon an sich, ohne es tropfenweise fahren zu lassen; auch läßt sie es schnell verdunsten.

Indirekt ist man wohl im Stande, die Kieselsäure mit Wasser zu vereinigen zu Kieselsäurehydrat, einen Körper von gallertartiger Beschaffenheit. Sie ist auch dann leicht in Wasser löslich und weist sich als eine sehr schwache Säure aus (röthet Lackmus), deren Salze schon durch Kohlensäure zerlegt werden. Getrocknet geht Kieselsäurehydrat wieder in die amorphe, in Wasser unlösliche Modifikation über.

Der Geyser und andere heiße Quellen enthalten keine ganz reine Kieselsäure in Lösung, sondern ebenfalls Silikate von Natron, auch Kalk und Magnesia (Liebig: Agrikulturchemie 1865 Bd. 1 S. 121). Entstanden ist die Lösung durch Zersetzung von Silikaten (besonders Feldspath) durch die heißen, kohlensäurehaltigen Wässer unter hohem Druck. Im Prinzip ist aber der Prozeß der nämliche, durch den künstlich die reine Kieselsäure dargestellt wird. (Bischof: Geologie Bd. 1 S. 532.)

## § 16.

## Gegen die Säuren.

Vorzüglich unterscheidet sie sich dadurch von den meisten Körpern, daß sie von keiner Säure, außer der einzigen Flußspathsäure, angegriffen und aufgelöst wird. Man kann die feine Kieselerde mit Schwefel-, Salz- und Salpetersäure sieden, ohne daß das geringste davon aufgenommen wird. Nur in der Schmelzhitze vereinigt sich die feuerbeständige Borax- und Phosphorsäure damit. Die einzige Flußspathsäure löset sie sogar in Luftgestalt auf, und ist fähig, diesen so feuerbeständigen Körper mit sich zu verflüchtigen.

## § 17.

## Gegen die Alkalien.

Die feuerbeständigen Alkalien, sie seien im ätzenden oder im kohlensauren Zustande, lassen sich dagegen leicht mit der Kieselerde vereinigen, und lösen sie vollständig auf. Wenn man Kali oder Natrum mit der Kieselerde schmilzt, kommen jene in der Glühhitze zuerst in Fluß, und machen dann auch die Kieselerde flüssig, die sich dann damit verbindet.

### Das Glas.

Das Produkt, welches man aus dieser Verbindung erhält, ist verschieden nach dem Verhältniß, in welchem man beide zusammengesetzt hat. Ist die Kieselerde überwiegend, so entsteht daraus das so nützliche Glas. Je größer das Verhältniß der Kieselerde ist, um so dauerhafter der Luft und den Säuren widerstehend ist das Glas. Ist dem Glase aber zu viel Alkali zugesetzt, so wird es leicht blind an der Luft und ist auch nicht ganz sicher gegen konzentrirte Säuren. Metalloxyde werden vom Glase beim Schmelzen aufgenommen, und dasselbe dadurch verschieden gefärbt. Die grüne Farbe des Glases rührt vom Eisenoxyd her, womit die Kieselerde verunreinigt war. Wenn dieses durch die Sonnenstrahlen desoxydirt wird, so läuft es mit Regenbogenfarben an.

Die Regenbogenfarben alter Gläser rühren von einem oberflächlichen Angreifen derselben her, das theils in einer Art Verwitterung beruht, theils durch die Einwirkung harten Staubes mechanisch hervorgerufen wird. Die hieraus entstehenden kleinen Unebenheiten erzeugen durch Interferenz der Lichtstrahlen die Regenbogenfarben.

Wenn aber das Alkali überwiegend ist, und das Gemisch aus vier Theilen von diesem und einem Theile Kieselerde besteht, so erhält man eine glasige durchsichtige Materie, die an der Luft leicht feucht wird, und zu einer dicklichen Feuchtigkeit zergeht. Sie läßt sich im Wasser leicht vollständig auflösen, und heißt dann Kieselfeuchtigkeit.

Hier haben wir also zwar eine Auflösung der Kieselerde, aber nur durch ein Verbindungsmittel, das Alkali. Stumpft man dieses ab durch Säure, so läßt das Wasser auch die Kieselerde fallen, und sie sammelt sich im Grunde. Nur wenn die Kieselfeuchtigkeit mit zu vielem Wasser verdünnt ist, oder wenn man überschüssige Säure hinzugegeben hat, erfolgt der Niederschlag nicht, bis man die

Auflösung verdunsten läßt. Man hat diese Erscheinung verschieden erklärt; wahrscheinlich hängt sie von der in den kleinen Partikeln äußerst geschwächten Kohäsionskraft ab. Am sichersten verfährt man deshalb, wenn man die mit einem Ueberschuß von Säure gesättigte verdünnte Kieselfeuchtigkeit erst verdampfen läßt, sodann in Wasser wieder aufweicht und mehrere Mal auswäscht, um die reine Kieselerde daraus darzustellen.

Durch Auflösen in Alkali und Zersetzen des kieselsauren Alkali's wird eben das lösliche Kieselsäurehydrat erzeugt, welches nach dem Abdampfen resp. Eintrocknen sein Hydratwasser verliert und zu unlöslicher, amorpher Kieselsäure wird.

## § 18.

### Körper, welche die Kieselerde vorzüglich enthalten.

Unter den Körpern, welche größtentheils aus Kieselerde bestehen, und den Charakter derselben in hohem Grade an sich tragen, bemerken wir hier folgende, deren Kenntniß dem Landwirthe zuweilen nützlich sein kann.

1) Alle sogenannten Edelsteine, den Diamant ausgenommen: der Rubin, Saphyr, Smaragd, Chrysolith, Topas, Hyacinth, Amethist, Chalcedon, Karneol, Achat und Granat.

2) Die Feuersteine und Hornsteine. Ersterer wird als Geschiebe auf dem flachen Lande vorzüglich in sandigen Gegenden, aber auch in Kreidegebirgen, umgeben von dem reinsten Kalk, gefunden. Wie er hier hingekommen oder entstanden sei, hat die Geologen seit langer Zeit beschäftigt, und die Muthmaßung, daß sich die Kalkerde in Kieselerde verwandelt habe, hat wirklich Vieles für sich, indem man den Uebergang von Kalk in Feuerstein oft deutlich bemerkt, und man zuweilen mitten in Feuersteinen organische Produkte antrifft, die die neuere Entstehung derselben beweisen.

### Der Feuerstein.

Der Nutzen des Feuersteins ist so bekannt als groß. Die Bearbeitung desselben zu Flintensteinen ist von Wichtigkeit. Vormals war diese Kunst nur in Spanien und Frankreich bekannt; jetzt macht man die Flintensteine auch in den Oestreichischen Staaten. Man hatte sonst seltsame Meinungen über die Verfertigung derselben, und glaubte, daß sie in den Gebirgen rauh wären und geschnitten würden, oder daß sie auf Maschinen geschliffen würden. Es hat aber keinen Zweifel, daß sie mit gewissen stählernen Instrumenten aus freier Faust geschlagen werden, wozu aber doch geübte Arbeiter gehören. Aber nicht alle Feuersteine passen sich dazu: zum Theil sind sie zu weich, zum Theil springen sie unter dem Hammer nicht zu regelmäßigen Stücken. Friedrich Wilhelm der Erste schickte seinen Büchsenschäfter nach St. Anges, woselbst er sich in Arbeit gab und die Handgriffe lernte. Er kam zurück und verfertigte aus den einheimischen Steinen wirklich Flintensteine; sie waren aber so spröde, daß sie schon beim zweiten Schuß sprangen. Außerdem werden die Feuersteine zur Bereitung der Smalten, des Steinguts, zum Glasschleifen, zu Glättsteinen für Buchbinder und Vergolder und zum Glase, besonders zur Verfertigung des schönen Flintglases in England gebraucht.

Der Hornstein hat Aehnlichkeit mit ihm, hat indessen ein matteres hornartiges Ansehen und einen splittrigen Bruch.

Der Feuerstein oder Flint bildet für sich allein massenhafte Ablagerungen der oberen Kreideformation, meist in Form von Knollen mit kalkigem Ueberzug. Er enthält stets Wasser, das durch Erhitzen ausgetrieben werden kann. Dies und die vielfachen Versteinerungen, die er oft einschließt, beweisen, daß er sich in späteren geologischen Epochen und nicht auf trockenem Wege gebildet hat. (Bischof: Geologie Bd. 2 S. 847.) Die Art seines Entstehens ist noch nicht sicher festgestellt. Eine Umwandlung aus Kalk ist selbstverständlich ausgeschlossen.



3) **Der Feldspath**, von blättrigem Gewebe, meist fleischrother Farbe, in rautenförmige Stücke zerspringend. Er findet sich als Geschiebe in mehreren anderen Steinarten eingesprengt.

Der Feldspath ist allerdings meist von röthlicher oder braunrother Farbe, am seltensten rein weiß. Im Wesentlichen besteht dieses Mineral aus einer Verbindung von kieselsaurer Thonerde mit kieselsaurem Alkali, Kalk oder Magnesia; häufig sind alle diese Basen vertreten.

Man unterscheidet kieselsäurereiche und arme Feldspathe. Zu den ersteren gehört der Orthoklas mit vorwiegendem Kaligehalt, zu letzteren der Labrador (Anorthit) mit vorwiegendem Kalkgehalt; in der Mitte steht der Oligoklas (Albit) oder Natronfeldspath. Es schwankt dabei der Kieselsäuregehalt zwischen 67 Proc. und 44 Proc.

Die Feldspathe sind besonders deswegen wichtig, weil sie eine große Rolle in der Zusammensetzung der bodenbildenden Gesteine spielen. Sie sind ein Hauptbildungsmaterial des Kaolins, Thons, Lehms und Mergels; ferner kommen die Feldspathkrystalle noch häufig unzersetzt in Gesteinsfragmenten oder als Sand in der Ackererde vor und können dort durch weitere Verwitterung (Alkalilieferung) von Bedeutung sein. Die sehr kieselsäurereichen und kalkarmen Feldspathe unterliegen dann am schwersten der Verwitterung; es entstehen aus ihnen reiner Thon nnd lösliches Alkali. Die kalkreichen Arten dagegen verwittern viel schneller und geben ein mergeliges Produkt. Eisengehalt erleichtert ebenfalls die Zersetzung.

4) **Quarz**. Er besteht aus krystallinischen, glasartigen Theilen, zerspringt in eckige Stücke, und kommt mehrentheils mit weißer Farbe und durchsichtig vor. Man findet ihn theils in derben Massen, theils krystallisirt. Sind seine Krystalle groß, durchsichtig und säulenförmig, so heißt er Bergkrystall.

Der Quarz, ein wesentlicher Gemengtheil edeler Felsarten, widersteht der Verwitterung fast vollständig; er ist es daher vorwiegend, welcher Kies, Geröll und Sand im Boden bildet.

5) **Granit, Gneus und Porphyr** sind zusammengesetzte Steinarten, aus verschiedenen Steinen gebildet. Aus ihnen bestehen größtentheils die Urgebirge; sie finden sich aber auch, besonders der Granit, in großen Blöcken im flachen Lande. (Erratische Blöcke.)

Der Granit besteht aus Quarz, Feldspath und einem andern zum Thongeschlecht gehörigen Steine, dem **Glimmer**. Sein Korn und seine Farbe sind mannigfaltig verschieden. Der Gneus ist mit dem Granit nahe verwandt, besteht aus Feldspath, Quarz und Glimmer. Seine Theile sind inniger gemengt, und er hat mehrentheils ein schieferartiges blättriges Ansehen. Der Porphyr besteht aus Feldspath, Quarz und verhärtetem Thon oder Jaspis, zuweilen auch Glimmer.

Die Grundmasse des Porphyrs besteht meist aus innigem Gemenge von Quarz und Feldspath, in welchem die genannten (aber auch noch andere Mineralien) in größeren Krystallen ausgeschieden sind.

Die Thonporphyre werden fälschlich so genannt, da ihre Grundmasse nicht aus verhärtetem Thon, sondern aus einem Gemenge von Feldspath mit wenig Quarz besteht; sie ist deshalb relativ kieselsäurearm und von geringer Härte.

## Sand und dessen Arten.

6) **Der Sand**, welcher wahrscheinlich aus dem Quarze größtentheils entstanden ist. Er unterscheidet sich in seinen Bestandtheilen von diesem nicht. Durch große Wasserfluthen, durch die Einwirkung der Luft vielleicht des Feuers und anderer Potenzen, ward der Quarz zerkleinert, und die kleinen Stücke durch die Bewegung, die Wasser und Wind ihnen gab, zu rundlichen Körnern abgeschliffen.

Dieser Sand unterscheidet sich nach der Größe und Durchsichtigkeit seiner Körner und nach seiner Farbe hauptsächlich in folgende Arten:

a. **Mehl- oder Quellsand**, der aus sehr feinen, klaren, ungefärbten Körnern besteht, und mehrentheils von Quellen und Flüssen ausgeworfen wird.

b. **Perlsand, Grant**, von großen rundlichen, halb durchsichtigen Körnern. Man findet ihn mehrentheils nur unter der Oberfläche der Erde. Doch wird er auch von Flüssen heraufgespült.

c. **Flugsand**. Seine Körner sind von verschiedener Größe. Er ist vermischt

mit andern Theilen, führt fast immer Thon, zuweilen auch etwas Kalk bei sich. Er ist vom Winde leicht beweglich, woher er seinen Namen erhalten hat, und wird daher durch diesen und durch Wasser gleich einer Flüssigkeit nach den niedrigsten Stellen fortgetrieben, bis er sich vor einem Widerstande in großer Masse zusammenhäuft, und solche angehäufte Hügel werden dann, wenn ihre Oberfläche nicht durch solche Pflanzen, die mit Hülfe einiger Dammerde darauf wachsen, befestiget ist, durch West- und Ostwinde fortgewälzt, und übersanden oft fruchtbare Fluren.

In der Tiefe des Erdbodens findet man den Sand zwischen andern Erdlagen in fortlaufenden Adern oder Schichten. Diesen verdanken wir unser reinstes Brunnen- und Quell-Wasser. Das Wasser sintert hindurch, setzt seine unreinen Theile darin ab, und erscheint in desto größerer Reinheit, je weiter es sich durch den Sand gezogen hat.

Die Sandkörner haben außer dem überwiegenden Antheile von Kieselerde noch immer etwas Thonerde in sich, auch Eisenoxyd. Der Sand besitzt eine noch geringere wasserhaltende Kraft, als die staubige Kieselerde. Daher, und weil er auch mit dem Humus wenig mechanische Anziehung hat, rührt seine Unfruchtbarkeit.

Ist der Sand durch ein Bindungsmittel, Thon oder Kalk, und durch mechanische Zusammenpressung in harte Massen verbunden, so heißt er Sandstein. In Ansehung der Feinheit und Dichtigkeit giebt es verschiedene Sorten, welche, wenn sie noch weicher aus dem Boden kommen, in kubische Bausteine, Quadersteine, Mühlsteine, Schleifsteine, Wetzsteine u. s. w. verarbeitet werden. Zu diesen gehört auch der Filtrirstein, welcher das Wasser wie ein feiner Schwamm durchlaufen läßt, und den man gebraucht, um trübes Wasser zu reinigen. Er war sonst eine Seltenheit; jetzt findet man ihn in Sachsen und an mehreren Orten häufig.

Der Sand besteht, besonders im Schwemmlande, hauptsächlich aus Quarz und damit aus Kieselerde; selten jedoch nur aus dieser Verbindung. Sand können alle Mineralien bilden, nur, weil die leichter verwitterbaren schneller der Zersetzung unterliegen, werden zumeist die schwerer angreifbaren, vorzüglich der Quarz, gefunden.

Besonders wichtig sind außer dem Quarzsand der Feldspath- und der Kalksand; mehr zurücktretend der Hornblende-, Basalt- und Glimmersand. Zu unterscheiden ist ferner der eisenschüssige Sand (Ortsand), bei welchem die einzelnen Körner mit einer sehr resistenten Rinde von Eisenoxydhydrat überzogen sind. Der letztere ist sehr unfruchtbar und giebt auch, wenn das Eisenoxydhydrat die einzelnen Körner verkittet, zu der sehr schädlichen Ortsteinbildung Veranlassung.

---

## Thonerde, Alaunerde.

### § 19.

### Thonerde im reinen Zustande.

Man findet diese reine Erdart am meisten in derjenigen Masse, die man längst Thon nannte, und hiervon hat sie den Namen Thonerde erhalten. Sie macht aber auch einen wesentlichen Bestandtheil eines unter dem Namen Alaun bekannten Salzes aus, und ist daher von der neuern chemischen Schule Alaunerde genannt worden. Weil indessen der Name Thonerde unter den Deutschen gebräuchlicher geblieben ist, so werden wir diesen beibehalten, müssen aber wohl bemerken, daß wir sie mit dem Thone, der ein zusammengesetzter Körper ist, nicht verwechseln müssen.

### Unterscheidung derselben vom Thon.

Unter Thonerde verstehen wir also die reine elementarische Erde; unter Thon aber, von welchem wir in der Folge reden werden, die Verbindung desselben mit Kieselerde und Eisenoxyd.

Thon ist kieselsaure Thonerde ($SiO_2 + Al_2O_3$), letztere also der einfachere Körper, die Verbindung von Aluminium mit Sauerstoff ($Al_2O_3$). Eisenoxyd ist kein wesentlicher Bestandtheil des Thons (nur des Thonbodens), wenn auch meist darin enthalten.

§ 20.

Nächst der Kieselerde finden wir unter allen Erden die Thonerde in der größten Menge und am meisten verbreitet auf unserm Erdboden. Der Thon, in welchem die Thonerde immer einen Bestandtheil ausmacht, ist in größerer oder geringerer Menge fast in jeder Bodenart vorhanden, und findet sich auch in großen Lagern unter der Oberfläche der Erde. Ueberdem macht die Thonerde einen Bestandtheil der meisten Steinerden aus, und ist in einigen vorwaltend. Die organischen Körper enthalten sie nur in sehr geringer Menge, und wenn wir gleich aus der Asche der meisten Vegetabilien einige Thonerde ausgeschieden haben, so scheint sie doch den Gewächsen nicht wesentlich, sondern vielmehr zufällig in ihre Substanz oder in ihre Asche gekommen zu sein.

Die Thonerde ist für den Landwirth von der größten Wichtigkeit, indem sie im Thone einen wesentlichen Bestandtheil des fruchtbaren Bodens ausmacht. Von ihrer Kenntniß hängt die genauere Kenntniß des letzteren ab, und von dieser wieder die richtige Beurtheilung der Wirkungen des Thons im Acker, die Verbesserung und Verschlechterung des Ackers durch ihn. Auch ist sie in Hinsicht auf Ziegelbrennerei und Verfertigung von Töpferwaare merkwürdig. Deshalb werden wir erst die Eigenschaften der reinen Thonerde, dann die des Thons kurz, aber gründlich durchnehmen.

§ 21.

Wenn man gleich den Thon seit uralten Zeiten wegen seiner nützlichen Eigenschaften kannte, und ihn zur Verfertigung irdener Waaren und Ziegel benutzte, so ist doch die Thonerde noch nicht lange als ein besonderer Naturstoff angesehen worden. Lange hat man sie mit der Erde überhaupt verwechselt, dann bald dem Kalke, bald der Kieselerde, die durch Säuren oder Phlogiston einen andern Charakter angenommen hätten, beigezählt. Erst in der Mitte des vorigen Jahrhunderts wurde es erwiesen, daß sie eine eigene Erdart ausmache, und mit andern Erden nicht verwechselt werden dürfe.

Sie kommt in der Natur nie rein vor.

So häufig sie auch vorkommt, treffen wir sie doch in der Natur nirgends rein an. Meistens ist sie mit andern Erden und metallischen Oxyden, zuweilen mit Säuren verbunden. Nur im Garten des Pädagogiums zu Halle hatte man eine weiße erdige Substanz, welche man eine Zeit lang für chemisch-reine Thonerde hielt, gefunden; aber theils hat sich nachher durch eine genauere chemische Analyse gezeigt, daß sie, obgleich größtentheils aus Thonerde bestehend, dennoch andere Substanzen, Kalkerde und Eisenoxyd, enthielte; theils ist es höchst wahrscheinlich, daß sie kein Produkt der Natur, sondern der alchemischen Sudelköche sei, die dort hauseten.

Nur die Chemie kann die Thonerde aus ihren Verbindungen rein darstellen. Am meisten und leichtesten wird sie aus dem Alaun abgeschieden, in welchem sie mit Schwefelsäure aufgelöst ist. Wenn man diese, nachdem der Alaun im Wasser aufgelöst worden, durch Alkali neutralisirt, so fällt die Thonerde nieder. Jedoch bedarf es noch einiger andern Handgriffe, um sie von ihren fremdartigen Beimischungen völlig zu befreien.

§ 22.

Verbindet sich nicht mit Kohlensäure.

Die reine Thonerde ist nicht fähig, sich mit der Kohlensäure zu verbinden, wenigstens nicht mit ihr durchdrungen zu werden, wie die Kalkerde und Bittererde, wodurch sie sich insbesondere von letzterer sehr merklich unterscheidet. Manche

haben zwar von einer Vereinigung der Thonerde mit der Kohlensäure gesprochen, aber Saussure hat gezeigt, daß die chemisch-reine Thonerde keine Verwandtschaft zur Kohlensäure besäße.

### Physische Eigenschaften.

Die physischen Eigenschaften der reinen Thonerde können einigermaßen abweichend sein, wenn die Handgriffe und die Qualität und Quantität der Reagentien, welche man bei ihrer Ausscheidung anwendet, verschieden sind. Auch hat man oft die Eigenschaften des Thons auf die reine Thonerde übergetragen, und daher scheint es zu rühren, daß die physischen Eigenschaften der letztern von verschiedenen Chemikern verschieden angegeben werden. Indessen ist dieser Unterschied nicht bedeutend, und es kann in dieser Hinsicht nie eine Verwechselung mit andern Erdarten vorfallen.

Die reine Thonerde ist eine weiße, sanft anzufühlende, pulverförmige Substanz, welche zwar keinen eigentlichen Geschmack besitzt, aber doch, auf die Zunge gebracht, ein eigenes Gefühl hervorbringt, welches aus der Einsaugung der Feuchtigkeit der Zunge durch die Thonerde entsteht. Ein ähnliches Gefühl bringt sie auch hervor, wenn sie als ein feiner Staub in die Nase gezogen wird. Der eigenthümliche Geruch, welchen der rohe Thon, besonders wenn er angehaucht oder angefeuchtet wird, von sich giebt, ist der reinen Thonerde nicht eigen, und man hat ihr solchen unrichtig beigemessen.

## § 23.

### Verhalten gegen das Wasser.

Gegen das Wasser äußert die Thonerde eine weit stärkere Anziehung, als alle andere Erden, indem sie davon mehr zurückhält. Sie besitzt also die größte wasserhaltende Kraft. Diese ist aber nach den verschiedenen Bereitungsarten der Thonerde merklich verschieden. Wenn sie frisch niedergeschlagen ist, so hält sie, ehe sie wieder ausgetrocknet worden, oft das Sechsfache ihres eigenen Gewichts an Wasser an, wogegen sie, wenn sie in mäßiger Wärme ausgetrocknet worden, nur $1^1/_2$ bis zwei Mal so viel, als sie selbst wiegt, von demselben aufnehmen kann, ohne es tropfenweise fahren zu lassen. Wird sie scharf ausgetrocknet oder gar geglüht, so kann sie, wie wir hören werden, noch weit weniger Feuchtigkeit in sich halten.

Die mit Wasser angefeuchtete Thonerde stellt einen mehr oder weniger schlüpfrigen Teig dar. Dieser Teig aus der reinen Thonerde ist aber nie so dehnbar, wie der aus gutem rohen Thon, und man kann ihn nicht so leicht formen, wie diesen. Auch trocknet der aus dieser reinen Erde bereitete Brei leichter aus.

## § 24.

### Unauflöslich im reinen Wasser.

Die reine Thonerde läßt sich in reinem Wasser nicht auflösen. Wird sie unter vieles Wasser gemengt, so erscheinen ihre einzelnen Partikeln halb durchsichtig. Sie vertheilen sich im Wasser äußerst fein, und setzen sich nur höchst langsam daraus wieder ab. Das Wasser hält aber nichts davon wirklich aufgelöst zurück. Dagegen kann kohlensaures Wasser nach Saussure etwas Thon auflösen, welche Verbindung aber nur so schwach ist, daß sie sich schon an der Luft leicht zersetzt, wo dann die vorher klare Flüssigkeit sich trübt, und die Thonerde als ein gallertartiges leichtes Sediment fallen läßt.

Auf künstlichem Wege, durch Dialyse, läßt sich in Wasser lösliche Thonerde darstellen, die aber bald von selbst wieder unlöslich wird und gallertartig zu Boden fällt. Die aus wässrigen Niederschlägen gewonnene Thonerde ist mit Wasser chemisch verbunden zu Thonerdehydrat ($Al_2O_3 + 3H_2O$). Das Hydratwasser ist erst bei starkem Erhitzen (Glühen) vollständig zu trennen.

§ 25.

In einer gelinden Wärme von etwa 18 bis 20 Grad Reaumur verliert die Thonerde das ihr nur locker anhängende Wasser. Einen andern Theil der Feuchtigkeit aber, der nach Buchholz 28 Prozent, nach Saussure aber noch weit mehr beträgt, läßt sie in dieser Wärme nicht fahren, sondern es ist hierzu eine starke Glühhitze erforderlich.

Im Knallgasgebläse schmilzt Thonerde zu einer durchsichtigen Masse, die beim Erkalten aber krystallinisch erstarrt und undurchsichtig wird. Geglühte Thonerde löst sich nicht mehr in Säure auf.

§ 26.

Verhalten im Feuer.

Für sich läßt sich die reine Thonerde in der gewöhnlichen Hitze nicht schmelzen; allein in dem Brennpunkte großer Brennspiegel und in einem mit Oxygengas angefachten Feuer erleidet sie eine Art von Schmelzung, welche aber doch keine völlige Verglasung hervorbringt. Aber mit Kalkerde vermengt, kann sie völlig in Fluß gebracht werden. Auch ist sie mit Kieselerde vereinigt eher zum Schmelzen geneigt.

Durch das Glühen aber erleidet die Thonerde jedesmal doch eine starke Veränderung. Es erfolgt keine Schmelzung, aber doch eine Art von Zusammensinterung. Sie verliert dadurch ihre mechanische Anziehung zum Wasser, und wird im Gefühle hart. Mit Wasser vermengt wird sie nicht mehr zum schlüpfrigen Brei, und kommt überhaupt in ihren physischen Eigenschaften der Kieselerde jetzt mehr gleich. Daher rührt es, daß der Thon nach dem Brennen nicht mehr formbar bleibt, und es läßt sich auch daher der Nutzen zum Theil erklären, den das Brennen des thonigten Bodens bewirkt. Man kann derselben ihre vorigen Eigenschaften nur dadurch wiedergeben, daß man sie in Säuren auflöst und durch Alkalien wieder niederschlägt.

§ 27.

Sie hat keine alkalischen Eigenschaften.

Die Thonerde äußert durchaus keine alkalischen Eigenschaften, und verändert die auf Alkali reagirenden Papiere nicht. Auch kann sie sich mit dem Schwefel nicht vereinigen, wie die Alkalien, Kalk- und Bittererde. Wir haben keine Erfahrung, daß sie im reinen Zustande das Oxygen, Hydrogen, Azote und den Kohlenstoff anziehen könne. Jedoch ist es sehr wahrscheinlich, daß sie sich nicht ganz gleichgültig gegen diese Stoffe verhalte. Wenigstens hat sie gegen eine Vereinigung dieser Stoffe wie im Humus, Verwandtschaft.

§ 28.

Wahlverwandtschaft mit andern Erden.

Gegen andere Erden äußert sie aber eine wahre Verwandtschaft, und sie kann sich mit ihnen unter gewissen Umständen wirklich chemisch verbinden. Die Kieselerde wird von ihr begierig angezogen, und nach Guyton kann sie dieselbe aus der Kieselfeuchtigkeit niederschlagen. Die genaue Verbindung der Kieselerde mit der Thonerde finden wir deshalb auch so häufig in der Natur im gewöhnlichen Thone.

Die Kalkerde wird ebenfalls von der Thonerde begierig angezogen. Dies beweist schon die leichte Schmelzbarkeit beider Erden, wenn sie in Vereinigung sind. Noch mehr aber die Fähigkeit der Thonerde, das Kalkwasser zu zersetzen und allen Kalk abzuscheiden. Bringt man frisch niedergeschlagene Thonerde in Kalkwasser, so verliert dies seinen alkalischen Geschmack, die Thonerde setzt sich in demselben ab, und mit ihr fällt der Kalk nieder. Diese Abscheidung des Kalks kann nur durch eine chemische Verwandtschaft der Thonerde zu ihm, und durch eine genaue chemische Verbindung beider Erden, hervorgebracht werden.

§ 29.

## Verhalten gegen die Säuren.

Die Säuren lösen die reine Thonerde auf, um so leichter, je weniger sie vorher ausgetrocknet war; aber langsamer und schwerer, wenn sie vorher geglüht war. Es geht dabei kein Brausen vor, und es entwickelt sich keine Wärme. Die Thonerde ist aber nicht fähig, den Säuren ihre saure Eigenschaft ganz zu rauben, und unterscheidet sich dadurch von den Alkalien und alkalischen Erden sehr. Diese Auflösungen besitzen einen zusammenziehenden Geschmack, und röthen das Lackmuspapier noch. Es entstehen Salze daraus, welche zum Theil krystallisirbar, zum Theil es nicht sind, und die sich meistens sehr leicht im Wasser wieder auflösen lassen. Zu der Schwefelsäure äußert die Thonerde eine vorzügliche Verwandtschaft, und giebt damit eine schmutzige, an der Luft leicht feucht werdende Masse; wenn der Verbindung aber etwas Kali zugesetzt wird, den Alaun. Die Thonerde aber kann auch einen geringen Theil von Schwefelsäure in sich halten, ohne einen salzartigen Körper damit zu bilden, und es ist daher oft schwer, diese Säure ganz von ihr zu trennen. Selbst bei der Niederschlagung aus der Alaunauflösung wird von der Thonerde etwas Schwefelsäure niedergerissen, die durch vielfaches Abwaschen nicht ganz aus ihr zu entfernen ist.

Die Salz-, Salpeter- und Phosphor-Säure geben mit der Thonerde keine krystallisirbaren Salze, sondern meistens nur schmierige Massen.

§ 30.

## Gegen die Alkalien.

Besonders bemerkenswerth ist noch die Wirkung der Alkalien auf die reine Thonerde, indem sie als ein charakteristisches Zeichen angesehen werden kann, und man sich derselben oft zur Abscheidung der Thonerde von andern Erden bedient. Die Kalk- und Bitter-Erde werden von den reinen Alkalien nicht angegriffen, die Thonerde wird aber dadurch völlig aufgelöst. Auch hier geht die Vereinigung am leichtesten vor sich, wenn sie frisch niedergeschlagen und noch feucht ist, am schwersten, wenn sie vorher geglühet worden.

Das Ammonium ist zwar auch fähig, die Thonerde in geringer Menge in sich aufzunehmen; leichter und in weit größerer Menge lösen sie aber das ätzende Kali und Natrum auf. Feuchte Thonerde in ätzende und erwärmte Kalilauge getragen, löset sich auf, und die Flüssigkeit wird durchsichtig. Kohlensaure Alkalien, wenn sie ganz mit Kohlensäure gesättigt sind, nehmen aber die Thonerde nicht auf.

§ 31.

Alle Alkalien, so wie die Kalk- und Bitter-Erde, besitzen eine nähere Verwandtschaft zu den Säuren, als die Thonerde, und man kann also letztere von ihren Verbindungen mit den Säuren dadurch abscheiden. Und so wird dann auch die Auflösung der Thonerde in Alkalien wieder durch Säuren zersetzt und die Thonerde niedergeschlagen, indem sich die Säure mit den Alkalien verbindet, und die Verwandschaft derselben mit der Thonerde aufhebt.

Das eigenthümliche Verhalten der Thonerde den Säuren und Alkalien gegenüber rührt von ihrer Eigenschaft, selbst als schwache Base oder auch schwache Säuren aufzutreten her. In ihren Verbindungen mit Säuren spielt sie die Rolle der Base (elektropositiv), den Basen gegenüber die der Säure (elektronegativ). Erstere Verbindungen werden daher durch stärkere Basen, letztere durch andere Säuren, auch Kohlensäure, zersetzt.

---

# Der Thon.

## § 32.

### Der Thon.

Dieser besteht, wie schon öfters bemerkt worden, aus einer Verbindung der Thonerde mit der Kieselerde. Diese Erdarten sind nicht, wie man mehrentheils die Sache sich vorzustellen pflegt, bloß vermengt, sondern wirklich chemisch verbunden. Vieler Thon, so wie wir ihn in der Erde finden, ist noch mit Kieselerde in feinerer oder gröberer Sandgestalt vermengt; diese kann aber bloß mechanisch durch Schwemmen, weit mehr aber, wie neuere Erfahrung uns gelehrt hat, durch Sieben von ihm getrennt werden, wogegen jene innige Verbindung nur durch chemische Reagentien aufgelöst werden kann. Der Thon gleicht weder der reinen Thonerde, noch der reinen Kieselerde; seine Eigenschaften richten sich aber auch nicht ganz nach dem quantitativen Verhältnisse, worin beide Stoffe in ihm verbunden sind. Er besitzt besondere Eigenschaften, die man nicht hervorbringt, wenn man Thonerde mit Kieselerde mechanisch vermengt. Ja es scheint, als ob die Natur jene genaue Vereinigung nicht bewerkstelligen könne, denn wir haben zwar Thonerde und Kieselerde chemisch vermischen gelernt, aber diese Mischungen waren noch kein Thon.

Der Thon im Boden ist großentheils wasserhaltige kieselsaure Thonerde. Bei Herstellung der kieselsauren Thonerde durch Zusammenschmelzen von Säure und Base wird erstens ein vollständig anderer Aggregatzustand des Produktes hervorgebracht, als wenn es durch Verwittern Thonerde haltiger Silikate entsteht, und zweitens eine wasserfreie Verbindung erzeugt. Nur durch Herstellung von zusammengesetzten Silikaten und deren Zerlegung auf nassem Wege könnte man einen dem Thon ähnlichen Körper hervorbringen.

## § 33.

### Eisenoxyd.

Ein allgemeiner und daher vermuthlich wesentlicher Bestandtheil des Thons ist neben jenen beiden Erdarten das Eisen in mehr oder minder oxydirtem Zustande. Diese Materie nennt man im gemeinen Leben Eisenrost. Sie entsteht aus der Vereinigung des Oxygens mit dem Eisen, welche sich mit Beihülfe der Feuchtigkeit leicht bildet. Sie hat verschiedene Farben, die in mancherlei Nuancirungen aus dem Schwarzen ins Gelbe, Braune und endlich Rothe übergehen, und die sich nach den Graden der Oxydation richten, indem die schwarze Farbe nächst der weißen den geringsten, die rothe den höchsten Grad anzeigt. Dieses Eisenoxyd ist ein geschmack- und geruchloses, in Wasser unauflösliches Pulver. Von Säuren aber wird es aufgelöst, und giebt damit Salze, die wie Tinte schmecken. Diese Eisensalze lassen sich wieder mit Alkalien zerlegen, indem diese eine nähere Verwandtschaft mit den Säuren haben. Die adstringirenden oder Gerbestoff enthaltenden Vegetabilien, wie Galläpfel, Eichenrinde, trennen das Eisen von der Säure, und so färbt das fein zertheilte Eisen das Gemisch tintenschwarz.

Das Eisen kommt vorwiegend in zwei Oxydationsstufen vor, als Oxydul (Monoxyd $FeO$) und als Oxyd (Sesquioxyd $Fe_2O_3$), nur sehr selten als Oxyd-Oxydul ($Fe_3O_4$), wie im Magneteisenstein.

Die verschiedene Färbung, welche der Boden durch das Eisen erhält, rührt nicht allein von dessen verschieden hoher Oxydation, sondern auch davon her, daß sich das Eisen in verschiedenem Verhältniß mit denselben Säuren zu verbinden vermag (neutrale und saure Salze) und ferner wasserhaltig, als Hydrat aber auch wasserfrei auftreten kann. Die rothen Färbungen gehören allerdings meistens den Oxydformen an.

Die hohe Bedeutung der Eisenverbindungen für die Bodenkunde beruht in ihrer großen Verbreitung; sie machen einen wesentlichen oder doch häufigen Bestandtheil vieler Mineralien und Gesteine aus, bei deren Verwitterung sie deshalb auch in den Boden gelangen. Sie spielen auch bei dem Verwitterungsprozeß eine wichtige Rolle, vorzüglich die

Oxydule und das Schwefeleisen, welche durch ihre große Affinität zum Sauerstoff in Oxyde resp. schwefelsaures Salz übergehen und damit den Zerfall des Minerals sowie des Gesteins herbeiführen.

Zuweilen ist das Eisen im Boden von einer Säure ergriffen. Am häufigsten von der Kohlensäure, womit es einen unauflöslichen, geschmacklosen und wenigstens der Vegetation unschädlichen, vielleicht nützlichen Körper ausmacht. Andere Säuren verjagen die Kohlensäure mit Aufbrausen daraus, gleich als ob Kalk darin wäre. Dies hat mich bei einem oberflächlichen Versuch, ob ein Lehm mergligt sei, selbst einmal getrogen.

Die hier genannte Verbindung ist kohlensaures Eisenoxydul, als Eisenspath im Mineralreich vorkommend. Sie ist aber sehr wenig beständig und zerfällt leicht bei Zutritt von Luft und Wasser in Kohlensäure und Eisenoxydhydrat. Aus letzterem kann sich allerdings durch die reduzirende Wirkung verwesender, organischer Materie wieder Oxydul bilden, das sich dann mit der zu gleicher Zeit entstehenden Kohlensäure abermals zu kohlensaurem Eisenoxydul verbindet. Es ist erwiesen, daß durch diese Wandlung der Verbindungsformen Wanderungen sowie erhebliche Ablagerungen des Eisens entstehen, da das kohlensaure Eisenoxydul in Wasser als saures Salz löslich ist (ähnlich verhalten sich Eisenverbindungen mit den Humussäuren) und fortgeführt werden kann. (Vergl. Senft: Humus-, Torf- und Limonitbildungen 1862 S. 37.)

Zuweilen ist das Eisenoxyd an Phosphorsäure gebunden. Besonders in Brüchern und Sümpfen, wo sich die Phosphorsäure aus vermoderten organischen Körpern entwickelt. Dies ist zwar auch ein unauflöslicher Körper, der aber die Muthmaßung gegen sich hat, daß er der Vegetation nachtheilig sei.

Phosphorsaures Eisenoxyd ist den Pflanzen als solches unschädlich (sogar ein Nährstoff). Wo es aber häufiger im Boden vorkommt, finden sich meist auch die Bedingungen zur Reduktion und damit Oxydulbildung. Eisenoxydulsalze sind aber schon in sehr geringer Menge der Vegetation nachtheilig, wie z. B. auch das gleich erwähnte Vitriol, schwefelsaures Eisenoxydul.

An Schwefelsäure gebunden, die sich aus verwitterndem Schwefelkies im Boden erzeugt, macht das Eisen das Mittelsalz, welches man gewöhnlich Vitriol nennt. In irgend beträchtlicher Quantität mit dem Thon verbunden scheint es immer nachtheilig auf die Vegetation zu wirken, und wenn man Schwefelsäure der Vegetation vortheilhaft befunden hat, so war es auf kalkigem Boden, wo sie sich mit dem Kalk und nicht mit dem Eisen verband, und mit jenem Gyps machte. Nur mit Humus oder andern sehr kohlenstoffhaltigen Materien verbunden, hat der Eisenvitriol fruchtbare und düngende Wirkungen geäußert, wenn man diese Substanz in geringer Quantität aufbrachte; wovon ausführlicher in der Lehre vom Düngen gesprochen wird.

## § 34.

### Entstehung des Thons aus verwittertem Stein.

Der Thon ist wahrscheinlich auch aus hartem Stein entstanden. Mehrere harte Mineralien, die aus Thon- und Kieselerde mit Eisenoxyd bestehen, verwittern mit der Zeit durch die Einwirkung der Atmosphäre, und verwandeln sich in Thon. Vor allen der Thonschiefer, welcher sehr häufig vorkommt und aus welchem ganze Gebirge bestehen, und der Feldspath. Diese Verwitterung sehen wir noch täglich vor unsern Augen vorgehen. Kahle, entblößte Thonschieferfelsen bedecken sich mit einer Lage von Thon, in welcher bald Vegetabilien ihren Wohnsitz nehmen. Ja man kann diese dünne Erdlage bald verstärken, wenn man Stücke Thonschiefer mit dem Pfluge abspaltet, und sie mit frischem Dünger, der zu ihrer Verwitterung beizutragen scheint, versetzt. Dieser Thon wurde wahrscheinlich durch Wasserfluthen herabgeschwemmt, und nun wieder in Ebenen zu solchen Lagen abgesetzt, worin wir den Thon jetzt finden. Es werden dabei wahrscheinlich aus der Atmosphäre Stoffe, besonders Oxygen angezogen.

Wie oben bereits erwähnt, rührt der Thon vorwiegend von der Verwitterung kieselsäurereicher Feldspathe her (Orthoklas, Oligoklas, Sanidin), denen das Alkali und ein Theil der Kieselsäure (durch kohlensaure Wasser) entzogen wurde. Je nachdem letzterer Entzug mehr oder weniger vollständig stattgefunden und je nachdem noch andere unzersetzte Mineralien, besonders Quarz und feine amorphe Kieselsäure, Kalk, Magnesia und Eisensalze in Stücken, Körnern oder sehr fein zertheilt der Verwitterungsmasse beigemengt sind, entstehen die verschiedenen Arten der Thonsubstanz. Der von Thaer erwähnte Thonschiefer (Silur) gehört zu den sogenannten klastischen Gesteinen, er konnte seinerseits erst wieder durch Verwitterung und Verschwemmung der ursprünglichen krystallinischen Felsarten entstehen.

Durch Verwitterung geben direkt nur Orthoklas- und Oligoklas-reiche Felsarten eine wahre, fette Thonkrume, die aber meistentheils noch durch unzersetzte Gesteinstrümmer verunreinigt ist; beispielsweise bei Granit-, Gneiß-, Syenit-, Porphyr-, Trachyt-Verwitterung, wo außerdem meist der Krume noch Quarz-, Hornblende- und Glimmersand beigemengt sind.

Die glimmerreichen Felsarten wie Glimmerschiefer (Chlorit-, Kalk-, Eisenglimmer-, Kalkglimmerschiefer) und Urthonschiefer (Phyllit) geben vorherrschend eisenschüssige, magere Thon- oder Lehmkrumen. Je weniger der Glimmer und das ganze Gestein Kali und je mehr sie Kalk und Magnesia enthalten, desto mehr nähern sich die Böden denen der amphibolitreichen Gesteine.

Letztere, aus Diorit, Dolerit, Basalt, Gabbro ꝛc. entstanden, erzeugen auch eine eisenreiche magere Krume, die aber wenig Quarzsand haltig und meistens kalkreich und mergelig ist.

## § 35.

### Verbindung der Bestandtheile des Thons.

Die drei wesentlichen Bestandtheile des Thons, Thonerde, Kieselerde und Eisenoxyd, sind in mannigfaltigem Verhältnisse darin verbunden, und man findet selten zwei Thonarten, die darin übereinstimmten. In den meisten Fällen hat die Kieselerde das Uebergewicht; diese kann bis 93 Prozent darin steigen, und dennoch behält das Gemisch die Eigenschaften des Thons. Seltener, jedoch zuweilen prädominirt die Thonerde.

Neuere Versuche haben uns aber in unserm hiesigen Laboratorium gelehrt, daß in dem abgeschwemmten und dadurch vom Sande gereinigten Thone die Kieselerde auf eine doppelte Weise vorhanden sei. Wenn man nämlich diesen Thon mit genugsamem Wasser anhaltend sieden läßt, so setzt sich eine Kieselerde ab, die man zwar nicht Sand nennen kann, welche aber doch grobkörniger als die aus der Kieselfeuchtigkeit niedergeschlagene ist. Die Menge dieser, bloß durch das Sieden abgetrennten Kieselerde ist in verschiedenen Theilen verschieden. Sie ist aber schwer völlig davon zu trennen. Indessen wenn dieses auch auf das sorgfältigste geschehen ist, so bleibt dennoch im Thone noch beträchtlich viel Kieselerde zurück, die sich nur durch chemische Reagentien abscheiden läßt. Wir setzen diese genaueren Versuche fort, besonders um zu entscheiden, — was uns jetzt fast wahrscheinlich ist — ob alle Thonarten, nach Absonderung dieser minder und wohl nur mechanisch gebundenen Kieselerde, sich in ihrem Gehalte an Kiesel- und Thonerde vielleicht völlig oder beinahe gleich seien.

Das Eisenoxyd weicht in seiner Menge sehr ab, von 1 bis zu 10 und 12 Prozent.

Zuweilen enthält der Thon auch Manganoxyd, welches aber nicht häufig und nur in sehr geringer Menge vorkommt, und deshalb von uns nicht in Betracht gezogen wird.

Quarz- und andere Sande können durch Reibung der Körner aneinander bei der Fortführung durch die Flüsse, Bewegung durch die Meereswellen theilweise zu so feinem Staub gemahlen werden, daß diese feinsten Partikel annähernd die gleiche Aufschlämmbarkeit wie die Thonerdebestandtheile haben. Das Gleiche ist selbstverständlich mit der durch die Verwitterung rein niedergeschlagenen amorphen Kieselsäure der Fall.

## § 36.
## Farben des Thons.

Man findet den Thon mit sehr verschiedenen Farben, weiß, grau, braun, roth, schwarz und in den mannigfaltigsten Schattirungen dieser Farben. Zuweilen sind brennbare Körper, Humus und erdharzige Materie die Hauptursachen dieser Farben, und diese machen ihn gewöhnlich grau, ins Schwarze übergehend, oder ganz schwarz. Diese Thonarten brennen sich aber im Feuer ganz weiß, indem sich der Kohlenstoff mit Oxygen verbindet, und als Kohlensäure entweicht. In den meisten Fällen ist aber das Eisenoxyd, zuweilen auch das Manganoxyd, die Ursache der Farbe. Nicht bloß die Quantität, in welcher dieses dem Thone beigemischt ist, sondern auch der Grad der Oxydation, worin es sich befindet, bringen die mannigfaltigen Nuancirungen der Farbe hervor. Sie geht um so mehr von der hellgelben in die dunkelgelbe und rothe über, je höher der Oxydationszustand des Eisens steigt. Diese Thonarten brennen im Feuer nicht weiß. Ihr Eisenoxyd zieht vielmehr noch mehr Oxygen an, wird damit völlig gesättigt, und dadurch ziegelroth. Diese Farben erhalten daher beim Brennen alle die Thonarten, welche 4 bis 6 Procent Eisenoxyd enthalten, und sie fällt um so dunkler aus, je höher das Verhältniß des Eisenoxyds steigt.

Zuweilen bringen Eisenoxyd und Humus oder erdharzige Körper die Farbe des Thons zugleich hervor. Solche Thonarten werden zwar im Feuer heller von Farbe, indem eine Ursache derselben, der Humus, verflüchtigt wird. Allein sie werden nie ganz weiß, da die andere Ursache, das Eisen, zurückbleibt. Es kommt also hier auf das Verhältniß des brennbaren Stoffs und des Eisenoxyds an, ob der Thon beim Brennen viel Farbe verliere, oder nicht. Verliert er viel von der Intensität der Farbe, so sind brennbare Theile, verliert er wenig, so ist Eisenoxyd das, was vorzüglich die Farbe hervorbrachte. Man findet zuweilen auch ganz weiße Thonarten. Diese enthalten nicht brennbare Substanz; aber sie sind doch niemals ganz frei von Eisenoxyd. Es steht dieses nur auf der niedrigsten Stufe der Oxydation, wo es dem Thone keine Farbe mittheilen kann. Werden diese Thonarten aber geglüht, so oxydirt sich das Eisen mehr, und der Thon wird gelb, oft ziemlich hochroth gefärbt. Bleiben weiße Thonarten im Feuer ungefärbt, so ist dies ein Beweis, daß sie sehr wenig Eisen enthalten.

## § 37.
## Geruch des Thons.

Der Thon äußert diejenige besondere Empfindung, welche die Thonerde auf der Zunge oder als Staub in die Nase gezogen hervorbringt, unter ähnlichen Umständen fast in einem noch höhern Grade, und man kann ihn durch dieselbe leicht von andern Erdarten unterscheiden. Er saugt begierig die Feuchtigkeit der Zunge ein, und hängt sich an dieselbe fest. Außer dieser Empfindung besitzt der Thon aber noch einen eigenthümlichen Geruch, den die reine Thonerde nicht hat, und den man einen erdigen Geruch nennt. Er stößt ihn in vorzüglich starkem Grade aus, wenn er trocken war und angefeuchtet wird; weswegen man ihn in der ganzen Atmosphäre bemerkt, wenn nach einer Dürre der erste Regen eintritt. Saussure schreibt diesen Geruch dem Eisenoxyd zu. Man findet ihn aber bei Thonarten, die sehr wenig davon enthalten, eben so stark, wie bei solchen, die viel davon haben. Man ist auch noch nicht einig, ob er durch wirklich von ihm ausdünstende Partikeln entstehe, oder aber von einer besonderen Veränderung in der ihn umgebenden Atmosphäre hervorgebracht werde.

Der Geruch des Thons muß ammoniakartigen Verbindungen zugeschrieben werden, die, wenn Wasser aus ihnen verdampft, mit dem Dampf sich verflüchtigen. Der Geruch wird daher auch beim Erwärmen stärker.

Bereits Faraday (Liebig: Agrikulturchemie Bd. 1 S. 311) bewies eine solche Absorption des Ammoniaks durch Thon. Thon und Lehm von Ställen, Wänden, Kloaken &c.

alle Orten, wo eine reichliche Ammoniakentwickelung stattfindet, zeigen daher den Geruch auch am stärksten.

## § 38.

## Verhalten des Thons gegen das Wasser.

Unter den Eigenschaften des Thons ist sein Verhalten gegen das Wasser besonders merkwürdig. Er zieht dasselbe, wenn er trocken, jedoch nicht völlig ausgedörrt ist, leicht ein, und wird, ist Wasser genug vorhanden, zu einer mehr oder weniger schmierigen, zusammenhängenden und dehnbaren Masse, welche jeden Eindruck bald annimmt und behält, und sich zu allen Gestalten formen läßt.

## Fetter und magerer Thon.

Diese Eigenschaft, welche uns den Thon so nützlich macht, besitzt nicht aller Thon in gleichem Maße. Man nennt den, der sie in größerem Verhältnisse hat, fetten; den, der sie in geringerem Verhältnisse zeigt, mageren Thon. Die Dehnbarkeit und Formbarkeit des Thons ist nicht bloß der Thonerde zuzuschreiben. Denn diese besitzt sie in reinem Zustande minder. Sie ist vielmehr ein Produkt der Verbindung der Thonerde mit der Kieselerde, und auch das Eisenoxyd scheint Antheil daran zu haben. Mehrentheils hat zwar der dehnbarere oder fettere Thon mehr Thonerde in sich, und der sprödere oder magere weniger; aber die Dehnbarkeit stimmt doch nicht allgemein mit diesem Verhältnisse überein.

Die fette oder magere Beschaffenheit des Thons beruht vorwiegend auf der Art der in ihm enthaltenen Kieselsäure, ferner auf dem Gehalt an Eisenoxyd und Kalk. Ist in einem Thonboden über 10 Procent amorphe Kieselsäure (Kieselmehl) enthalten, die sich nicht abschlämmen, ihrer innigen Untermengung (halb chemischer Bindung nach Senft l. c. S. 275) wegen mit den Thonpartikelchen nur mit Aetzkali ausziehen läßt, so verliert derselbe an Plastizität und wird mager. In ähnlicher Weise wirken Eisenoxyd und Kalk. Gröbere, abschlämmbare Beimengungen dieser Substanzen sind von mehr untergeordnetem Einfluß auf sein physikalisches Verhalten. Magnesiagehalt erhöht die Eigenschaft des Thons sich fettig anzufühlen, mindert aber auch seine Plastizität.

## § 39.

Der mit Wasser durchdrungene Thon läßt jetzt mehreres Wasser nicht in sich eindringen. Auf einem Kuchen oder Becken, der aus Thonteig verfertigt ist, bleibt das Wasser völlig stehen, ohne durchzusintern. Diese Eigenschaft macht das Vorhandensein des Thons im Erdboden, auch unter der Ackerkrume und in tiefen Schichten sehr merkwürdig. Das Wasser wird dadurch verhindert, sich tiefer in die Erde zu versenken, und ohne selbige würden wir in der Erde nicht eher Wasser finden, bis wir auf feste Felsen kämen. Diese Thonlagen, welche mit durchlassenden Erdlagen abwechseln, sind die gewöhnlichste Ursache der Quellen, indem sich das Wasser darauf anhäuft, und nun durch seinen Seitendruck einen Ausweg bahnt. Sie sind auch die Ursache der Wassergallen oder der nassen Stellen im Acker, weil sich das Wasser nicht in die Tiefe ziehen kann, sondern darauf stehen bleiben muß, bis es verdunstet, und deshalb bis zur Oberfläche der lockeren Erde heraufstauet.

## § 40.

Wenn man den Thon in vielem Wasser vertheilt, so macht er dasselbe trübe und bleibt darin schwimmen. Das Wasser löst aber nichts von ihm auf. Es gehört oft eine lange Zeit dazu, ehe es wieder völlig klar wird. Daher kommt es, daß das Wasser solcher Flüsse, deren Bette aus Thon besteht, mehr oder weniger trübe ist. Die aufgerissenen und im Wasser zertheilten Thonpartikeln können sich bei der beständigen Bewegung des Wassers nicht wieder daraus absetzen. Deshalb finden wir, daß die durch ausgetretene Flüsse angeschwemmten Aecker größtentheils thonigt sind. Der schwerere von ihnen mit fortgerissene Sand setzt sich bald aus ihnen wieder ab und wird nur stellenweise angehäuft.

Aber der fein vertheilte Thon wird weiter mitgenommen, und kann sich nur bei der Ruhe des Wassers ablagern.

## § 41.
## Verhalten im Froste.

Ist der angefeuchtete Thon der Frostkälte ausgesetzt, so bekommt er in seiner Masse Risse, zerfällt auch wohl gänzlich zur Krume. Dieses Auseinanderreißen der Thonmasse und deren Zerfallen entsteht von der Ausdehnung, welche das Wasser beim Gefrieren erleidet. Die Eiskrystalle oder Nadeln treiben die Thonpartikeln auseinander. Man läßt daher auch den Thon, wenn man ihn zur Verbesserung des Bodens gebrauchen will, durch Hilfe des Frostes zerfallen, und bereitet ihn dadurch zu einer besseren Vereinigung mit der Ackerkrume.

## § 42.
## In der Hitze.

Selbst in der Wärme läßt der angefeuchtete Thon das Wasser schwer fahren, um so schwerer, je fetter er ist. Er hält es stärker zurück, als alle anderen Erdarten. Wenn das Wasser aus ihm verdampft, so wird er mehr oder weniger hart; der fette Thon mehr, der magere minder. Setzt man den feuchten Thon einer starken Hitze aus, so zerspringt er oft in Stücke. Die elastischen Dämpfe schaffen sich nämlich einen Ausweg, und zerreißen daher die Masse. Deswegen ist es bei der Ziegelbrennerei durchaus nothwendig, die gestrichenen Ziegel erst lufttrocken werden zu lassen, und sie dann im Ofen eine Zeitlang erst mäßig zu erwärmen.

Bei der Austrocknung des Thons verliert er immer in seinem Umfange, und zieht sich zusammen. Dies rührt von der Verdampfung des Wassers her, nach welcher sich die Thonpartikeln mehr nähern können. Daher entstehen bei heißer und trockner Witterung die Risse in sehr thonigtem Acker. Aus dieser Ursache müssen die Töpfe und Ziegel größer geformt werden, als sie nach dem Brennen sein sollen.

Völlig verliert er sein Wasser nur in einer sehr starken Glühhitze und zieht sich dann immer mehr zusammen. Er erleidet eine Zusammensinterung, die seine Partikeln noch mehr aneinander bringt. Man nennt das Zusammenziehen des Thones in der Wärme das Schwinden. Fette Thonarten sind ihm mehr ausgesetzt, als magere.

Das Schwinden eines und desselben Thons findet aber in verschiedenen Hitzegraden immer gleichförmig statt, d. h. dieselbe Hitze zieht denselben Thon immer auf gleiche Weise zusammen. Daher hat man den Thon zu Pyrometern brauchbar gefunden, wodurch man die Intensität der höhern Hitzegrade mißt.

Bekannt ist die Eigenschaft des Thons, auch durch Erhitzen seine plastischen Eigenschaften zu verlieren; dies rührt von dem Verluste seines Hydratwassers her. Außerdem findet eine Zersetzung (Aufschließung) der in ihm enthaltenen Silikate statt, wenn er Kalk enthält, und zwar ehe noch ein Zusammensintern, eine Art Flüssigwerden, wie beim Ziegelbrennen, eintritt. Ein zu plastischer Thonboden wird daher durch Brennen stets vortheilhaft verändert, und nur die Kostspieligkeit der Procedur hindert an ihrer praktischen Anwendung. (Liebig l. c. Bd. 1 S. 187. Heiden: Düngerlehre Bd. 1 S. 540 und 548. Hartstein: Englisches und schottisches Düngerwesen 1853 S. 149 u. f.)

## § 43.
## Im Glühefeuer.

Im gewöhnlichen Glühefeuer läßt sich auch der natürliche Thon nicht schmelzen. Wenn das Feuer aber durch Luft sehr angeblasen oder gar durch Oxygengas angefacht wird, so kommt er in Fluß. Ein Zusatz von Kalk vergrößert die Schmelzbarkeit des Thons ungemein, und auch durch Eisenoxyd wird sie vermehrt. Ein

starker Zusatz von Kalk und Eisen ist daher bei Ziegel- und Töpferwaaren nachtheilig, weil diese, wie man es nicht selten in den Ziegelöfen sieht, alsdann in einer starken Glut auseinanderfließen. Ein geringer Zusatz kann aber vortheilhaft sein, weil er einen Anfang von Verglasung, eine stärkere Zusammensinterung bewirkt, und dadurch die Festigkeit der Masse vermehrt.

## § 44.

Der geglühete Thon ist in seinen Eigenschaften sehr von dem ungeglüheten verschieden. Seine Stücke sind oft so hart, daß sie mit dem Stahle Funken geben, und sie lassen sich im Wasser nicht erweichen. Reibt man sie zu einem feinen Pulver und vermengt sie mit Wasser, so geben sie keinen zusammenhängenden, schlüpfrigen und formbaren Teig mehr. Das Pulver läßt das Wasser hindurchgehen und hält wenig davon zurück, ist also jetzt der Kieselerde oder dem Sande gleich. Man kann dem gebrannten Thon durch die Kunst auf keine Weise seine vorige Schlüpfrigkeit und Dehnbarkeit wiedergeben. Indessen scheinen doch die Luft, die Feuchtigkeit und der thierische Dünger, wenn sie lange darauf wirken, ihn allmählich zu seiner ursprünglichen Natur zurück zu bringen.

Die durch heftiges Brennen erzeugten Thonerdesilikate sind selbstverständlich durch die Agentien der Verwitterung in ähnlicher Weise aufschließbar, als die natürlichen.

## § 45.

### Verhalten gegen die Luft.

Die Luft scheint überhaupt eine mächtige Wirkung auf den Thon, sowohl den gebrannten als ungebrannten, auszuüben. Wir sehen dies vorzüglich an der vortheilhaften Wirkung, welche solcher Thon auf den Aeckern hervorbringt, der eine Zeitlang der Luft ausgesetzt gewesen ist. Es ist allgemein bekannt, daß der Lehm von alten Wänden und Backöfen eine sehr gute Düngung abgebe und die Fruchtbarkeit des Bodens vermehre. Höchst wahrscheinlich zieht der Thon aus der Luft fruchtbare Stoffe an sich.

(Ueber Ammoniak vergleiche § 37 S. 368).

Man glaubte längst, daß der Thon Salpeter aus der Luft aufnehme, und man hat sich wirklich überzeugt, daß aller Lehm die Salpetererzeugung in den Salpeterplantagen befördere. Gebildeter Salpeter ist aber in der Luft nicht vorhanden. Allein es ist aus mehreren Beobachtungen und Erfahrungen wahrscheinlich, daß der Thon bei seiner Berührung mit der Luft Azote, Hydrogen, vielleicht auch die thierischen Ausdünstungen aus derselben einsauge. Wenn man Thon in großen Ballen zusammengeknetet an feuchten Orten lange liegen läßt, so entstehen alle Merkmale einer Fäulniß, und es erzeugt sich Ammonium, welches die Gegenwart des Azot beweist, und dieses ist die Basis der Salpetersäure.

Wenn es von der reinen Thonerde noch nicht ganz ausgemacht ist, ob sie Oxygen aus der Luft einsauge, so hat es doch beim Thon selbst gar keinen Zweifel. Humboldt hat dieses nicht nur bei allen Thonarten, die er untersuchte, sondern auch selbst bei dem harten Thonschiefer gefunden.

Durch die Einsaugung der verschiedenen bekannten und unbekannten Stoffe aus der Atmosphäre wird der Thon immer mürber, weniger zähe, magerer. Diese Thatsache ist durch viele Erfahrungen und chemische Versuche bestätigt. Wir haben Thon untersucht, der an der Oberfläche lag, und andern, der tiefer heraufgeholt war. Beide hatten ein gleiches Verhältniß von Thon, Kieselerde und Eisenoxyd. Jener war indessen auffallend magerer, als dieser. Da also die Luft den Thon mürber macht, so läßt sich der Nutzen einer fleißigen Bearbeitung des thonigsten Bodens auch in dieser Hinsicht leicht begreifen, indem durch die Bearbeitung die Luft mehr Berührungspunkte mit der Ackerkrume erhält, tiefer ein-

dringt, um so mehr von ihrer Materie absetzen kann, mithin das Verwittern und Mürbewerden des Thons veranlaßt.

Jeder feste Körper verdichtet Gase an seiner Oberfläche; die Menge derselben ist proportional der Größe der Oberfläche. Ein so poröser Körper wie Thon muß daher ein hohes Condensationsvermögen besitzen und sich in ihm auch atmosphärische Luft und damit Sauerstoff (Oxygen) verdichtet befinden. (Zusammenstellungen über Gasabsorptionen des Bodens vergl. Detmer: Bodenkunde 1876 S. 228.) Einen besonderen Effekt muß diese Fähigkeit erhalten, wenn der absorbirte gasförmige Körper bei gewöhnlicher Temperatur leicht flüssig oder fest werden kann wie Ammoniak als kohlensaures Salz. Dasselbe verwandelt sich theilweise in salpetersaures Ammoniak (resp. überhaupt in Salpetersäure) und wirkt schließlich noch aufschließend auf die im Thon enthaltenen Silikate.

## § 46.

### Gegen die Säuren.

Die Säuren greifen den kalklosen Thon wenig an, und erregen kein Aufbrausen, es sei denn, daß er viel kohlensaures Eisenoxyd enthalte. Die reine Thonerde und das Eisenoxyd sind zwar für sich in Säuren leicht auflöslich, sie werden aber im Thone durch die Kieselerde vor dem Angriff der Säure geschützt. Die Säuren, welche man auf den Thon gießt, lösen von jenen Materien wohl Etwas, aber nicht Alles auf. Sie lösen um so mehr davon auf, je größer das Verhältniß derselben ist, und um so weniger, je geringer es gegen die Kieselerde steht. Eine fette Thonart wird demnach den Säuren mehr Thonerde abgeben, als eine magere, und von einer stark eisenhaltigen werden die Säuren mehr Eisenoxyd aufnehmen, als von einem Thon, der wenig Eisen führt. Hieraus ist es zu erklären, wie ein stark eisenhaltiger Boden durch seinen Eisengehalt minder fruchtbar sein kann, als ein anderer, der übrigens dieselbe Mischung, nur weniger Eisen hat. Denn das Eisenoxyd ist an und für sich der Vegetation nicht nachtheilig, sondern erst alsdann, wenn es sich mit gewissen Säuren verbindet. Da sich aber im Boden leicht Säuren erzeugen, und einen stark eisenhaltigen Thon mehr angreifen, als den, der dessen minder hält, so werden sie dort auch mehr von jener den Pflanzen nachtheiligen Wirkung äußern.

## § 47.

Die meisten Säuren sind also unfähig, Thon völlig zu zerlegen, Thonerde und Eisenoxyd von der Kieselerde ganz zu trennen. Man kann Salpeter- und Salzsäure über Thon sieden lassen, ohne daß die Thonerde und das Oxyd völlig aufgelöst werden. Nur konzentrirte Schwefelsäure kann eine völlige Auflösung des Thons bewirken. Es gehört aber eine große Quantität derselben dazu, und man muß sie anhaltend über dem Thon sieden lassen.

Leichter geschieht die Scheidung der Thonerde und des Eisenoxyds aus dem Thone, wenn man diesen vorher mit Alkali, am besten mit ätzendem, glühet. Wenn dieses geschehen ist, und man dann die Masse mit so viel Säure übergießt, daß nicht allein das Alkali gesättigt wird, sondern noch ein beträchtlicher Ueberschuß bleibt, so löst dieser Ueberschuß die Thonerde und das Eisenoxyd bald und rein auf, und die Kieselerde läßt sich nun völlig abscheiden. Diese Alkalien scheinen die Verbindung der Kieselerde mit der Thonerde und dem Eisenoxyd lockerer zu machen, und den Schutz, den letzteres durch erstere vor der Säure erhält, zu schwächen. Dies ist also die sicherste und leichteste Methode, den Thon zu zerlegen.

Die Alkalien verdrängen allerdings als stärkere Basen die Thonerde aus ihrer Verbindung mit Kieselsäure. Die daraus entstehenden, stark basischen Salze müssen um so leichter löslich sein, je mehr Alkali sie im Ueberschuß enthalten.

## § 48.

### Verbindung des Thons mit andern Substanzen.

Außer den zum Thon wesentlich gehörigen Körpern, der Kieselerde, Thonerde und Eisenoxyd, finden wir in ihm oft noch andere Materien vermengt oder vermischt.

Mehrentheils enthält er noch feinkörnigen Sand, von welchem er sich durch das Schwemmen nicht völlig trennen läßt. Auch ist er mit gröberm Sande in größerer oder geringerer Menge vermengt, den man bald durch das Abwaschen erkennen kann. Er heißt dann Lehm, und wir werden davon in der Folge mehr sagen.

Humus ist sehr oft in dem Thone vorhanden, und scheint darin mehr eingemischt, als bloß eingemengt zu sein. Aller an der Oberfläche oder nicht tief im Untergrunde liegender Thon ist mehr oder weniger damit versehen, und wir haben ihn sogar im Thone, der fünf Klafter tief herausgeholt war, merklich angetroffen.

Kalk ist ein häufiger Begleiter des Thons, und in Gegenden, die reich an Kalk sind, findet man öfter Thon mit als ohne Kalk. Zuweilen ist der Kalk in kleinen Stückchen ihm beigemengt, und dann ist er leicht durch das Ansehen zu unterscheiden. Zuweilen ist er ihm aber inniger beigemischt, und dann entdeckt man ihn nur durch chemische Untersuchung. In einigen Fällen ist der Kalk mit Schwefelsäure verbunden als Gyps gegenwärtig. Wenn er auf ein gewisses Verhältniß im Thone steigt, so heißt diese Verbindung Mergel, welche wir in der Folge genauer betrachten werden.

## § 49.

Die physischen Eigenschaften des Thons, seine wasserhaltende Kraft und Dehnbarkeit können durch jene Beimischungen sehr modifizirt werden. Diese verringern nämlich dieselben um desto mehr, je größer ihre Quantität ist. Thon mit grobkörniger Kieselerde, Sand, Humus und Kalk versetzt, zerfällt leichter im Wasser, hält davon nicht so viel zurück, trocknet leichter aus, und wird nicht zu hart. Feucht ist er weniger schlüpfrig und dehnbar, als der reine Thon.

Die Quantitäten, in welchen sich diese Materien dem Thone beimischen, sind mannigfaltig verschieden, und daraus ergiebt sich, daß es auch die Eigenschaften des Thons sein müssen. Dazu kommt aber, daß auch die Verhältnisse der Grundbestandtheile des Thons, der Kieselerde, Thonerde und des Eisenoxyds, auf seine physische Beschaffenheit Einfluß haben, und daß man folglich unzählig verschiedene Arten selbst von Thon, den man in diesem Sinne als rein annehmen kann, antreffen müsse. Eine bestimmte Klassifikation und Unterscheidung der Thonarten ist also unmöglich, weil sich die Grenzen der einen und der andern Art nicht bestimmen lassen, und der magerste Thon durch unzählige Abstufungen zu dem fettsten Thon übergeht. Indessen wollen wir doch einige der merkwürdigsten Arten des Thons ausheben, und ihre hervorstechendsten Eigenschaften angeben, weil sie dem Landwirthe merkwürdig, und unter manchen Verhältnissen zur möglich höchsten Benutzung seines Grundes und Bodens nützlich sein können.

## § 50.

### Thonarten.

Der Porzellanthon ist der reinste und feinste von allen. Er hat seinen Namen daher erhalten, weil er zur Verfertigung des feinen Porzellans gebraucht wird. Man findet ihn in verschiedenen Ländern, in Deutschland bei Aue im Erzgebirge, bei Giehren, bei Strablow, Teichenau und Tarnowitz in Schlesien, bei Grunneritz im Saalkreise, bei Wien, Passau, Höchst u. s. w.

Wahrscheinlich ist er durch die Verwitterung des Feldspaths entstanden. Er ist weiß, graulich weiß, gelblich weiß oder röthlich, fühlt sich sanft an, hängt sich

wenig an die Zunge, und ist trocken zerreiblich. Er zerfällt im Wasser unmittelbar zu Pulver. Zuweilen ist er mit Theilchen von Kalk und Glimmer versetzt. Die Verhältnisse seiner Bestandtheile weichen von einander ab. Der englische von Cornwallis enthält nach Wedgewood 60 Prozent Thonerde und 20 Prozent Kieselerde; andere ungleich mehr von letzterer. Eisen und Eisenoxyd hat er nicht in bedeutender Menge. Man macht aber auch genaue Mengungen von verschiedenen Thonarten, um eine gute Porzellanmasse hervorzubringen.

§ 51.

Der Pfeifenthon dient vorzüglich zur Verfertigung von Tabakspfeifen. Er ist nächst dem Porzellanthon der reinste, von Farbe aber sehr verschieden, weiß, grau, bläulich oder gar schwarz. Er enthält nämlich oft brennbare Materien, die ihm die dunkle Farbe geben. Im Feuer brennt er sich weiß, bleibt jedoch zuweilen etwas röthlich gefärbt. Im Wasser zertheilt er sich, und nimmt damit angeknetet keine große Zähigkeit an. Man findet ihn in Ansehung der Güte sehr verschieden. Zu den vorzüglichsten zählt man den bei Köln, nächstdem den bei Mastricht. Man findet ihn aber auch gut bei Bunzlau, Plauen, zu Weißensprünk in der Kurmark, in Hessen, im Würtembergischen u. s. w.

§ 52.

Der Bolus ist eine der fettsten Thonarten, und in den Apotheken gebräuchlich. Man verfertigt aus ihm kleine Kuchen, die mit einem Stempel versehen unter dem Namen Siegelerde verkauft werden. Er ist ziegelroth, braun oder ganz weiß. Eine feine Art davon ist der Armenische Bolus.

Diese Thonart ist sehr fett anzufühlen, und giebt mit Wasser zusammengerührt einen sehr zähen und schlüpfrigen Teig. Er wird an der Luft und nachher im Feuer sehr hart. Der weiße Bolus bekommt durch das Glühen eine gelbliche oder röthliche Farbe.

Der Röthel ist eine Art Bolus, welcher sehr viel Eisenoxyd enthält. Der Bolus wird an verschiedenen Orten gegraben. Unter den deutschen Arten ist der, welcher bei Striegau, Zittau und Nürnberg gefunden wird, der beste.

§ 53.

Der Töpfer= oder Ziegelthon hat den Namen von seiner Anwendung zur Verfertigung der gemeinen Töpferwaare und der Ziegel erhalten. Er findet sich häufig in großen Lagern im flachen Lande. Er ist ein sehr zäher, schlüpfriger Thon, der aber oft etwas Kalk und Sand enthält. Er fühlt sich fett an und hängt sich stark an die Zunge. Das Wasser saugt er begierig ein, zerfällt nicht darin, wird aber dann sehr zähe und dehnbar. Beim Austrocknen wird er beträchtlich hart, und bekommt leicht Risse. Im Feuer geglüht brennt er zu einer steinharten Masse, die sich nicht zwischen den Fingern zerreiben und nur schwer zu Pulver zerstoßen läßt.

§ 54.

Die Walkererde ist eine magere Thonart, welche zum Walken oder Reinigen des Tuchs gebraucht wird. Man glaubte sonst, daß sie nur in England gefunden werde; allein man weiß, daß viele unserer Thonarten eben so brauchbar seien. In England war die Ausfuhr der Hampshirischen Walkererde sogar bei Lebensstrafe verboten. Jetzt wird sich Niemand dieser Gefahr mehr aussetzen.

Die Walkererde ist zerreiblich, fällt im Wasser leicht zu Pulver, ohne sich sehr zu vertheilen, und eine breiartige Masse zu bilden. Die englische ist braun und mit gelblichen Adern durchzogen. Im Feuer geglüht wird sie erst schwarz, die Schwärze verliert sich aber wieder, wenn sie länger geglüht wird.

Derjenige Thon, welchen ich im Boden Letten nenne, kommt in der Mager-

keit und in seinen Eigenschaften dieser Walkererde gleich. Er hält wenig Thonerde in seiner Mischung, um desto mehr feine Kieselerde, und zuweilen etwas Kalk. Er besitzt daher wenig Zähigkeit und Bindigkeit, wird trocken zwar ziemlich hart, aber bleibt doch staubig. Feucht zerfällt er sehr leicht, und fließt auseinander, so daß Wasserfurchen in demselben schwer stehen, und sich beim Regen wieder zuschlammen. Wenn er trocken geworden und in Klumpen zusammengeballt ist, zerfällt er bei einem mäßigen Regen sehr leicht.

Ich unterscheide ihn deshalb vom Lehm, weil dieser eine Mengung von magerem oder fetterem Thon mit grobkörniger Kieselerde oder Kreide ist.

## § 55.

Der Ortstein ist eine Substanz, welche größtentheils aus Thon besteht, mit einer starken Beimischung von kohlensaurem und phosphorsaurem Eisen, und mit derselben zu einer harten Masse wird. Er ist nicht bloß durch seine Härte, sondern auch wohl durch das phosphorsaure Eisen der Vegetation sehr nachtheilig, wenn er sich flach unter der Oberfläche des Bodens befindet, wo er sich zum Theil auflöst, und in genauere Berührung mit den Pflanzenwurzeln kommt. Er verwittert mit der Zeit an der Luft, und ist daher wohl nur zum Bauen unter der Erde zu benutzen. Wenigstens ist dies bei verschiedenen Arten der Fall. Unter dem Wasser hält er sich auch. Er ist braun, oder von einer Mittelfarbe zwischen dem Dunkelschwarzen und Gelblichbraunen. Er besitzt oft Adern, deren Farbe bläulichschwarz ist.

Man hat ihn zuweilen auf Eisen behandelt, und deshalb wird er von den Mineralogen mehrentheils zum Eisengeschlechte gezählt.

Wo er flach liegt, macht er den Boden zu Allem durchaus unbrauchbar, und auch Fichten kommen nicht darauf fort. Das einzige Mittel, solchen Boden fruchtbar zu machen, ist, ihn auszugraben, welches man auf kleinen Stellen, zuweilen aber mit großen Kosten gethan hat.

In dem stark eisenhaltigen Ortstein ist das Bindemittel meist Eisenoxydhydrat (und etwas Kieselsäure); phosphorsaures Eisen ist nur reichlich, von verwesenden, organischen Massen herrührend, beigemengt, selten der überwiegende Bestandtheil. Der Ortstein gehört nach Senft zu den Limoniten, Aggregate, die sich noch fortwährend im Boden der Aecker, Haiden, Sümpfe &c. erzeugen. Sie kommen nicht nur relativ hart vor, ganze Schichten von einer Art Eisensandstein bildend, sondern auch als Knollen, locker bis erdig und in eisenschüssigen Sand übergehend.

Die Bildung des Ortsteins geschieht wohl meist nur mit Hülfe verwesender organischer Materie. Die sich entwickelnde Kohlensäure und die Humussäuren lösen im Boden vorhandene Eisensalze (z. B. aus eisenschüssigem Sand) zumeist als Oxydul auf und lagern sie bei Zutritt von Sauerstoff wieder ab. An diesen Stellen überzieht das Eisenoxydhydrat und phosphorsaure Eisenoxyd die einzelnen Bodenpartikel (Sand) als Hülle und bewirkt so schließlich deren Verkittung.

Ein analoger Prozeß findet auch in nicht eisenreichen Böden statt, in denen aber die Humussäuren (Quellsäuren) viel angreifbare Silikate finden; es bilden letztere unter günstigen Verhältnissen das Verkittungsmittel. Zumeist sind diese Böden sehr reich an Humus (vorzüglich Haidehumus), so daß der entstehende Ortstein auch viel organische Substanzen enthält und als Humusortstein bezeichnet wird. Letzterer erreicht aber eben deswegen nie die Härte des gewöhnlichen Eisenortsteins.

---

# Die Kalkerde.

## § 56.

### Die Kalkerde.

Die Kalkerde ist eine am häufigsten in der Natur anzutreffende Substanz. Sie findet sich in mächtigen Gebirgen zusammengehäuft, und bildet mit andern

Erdarten und metallischen Oxyden verbunden eine große Menge von Mineralkörpern. Wir finden sie aber auch in großer Menge in den Thieren, und die Knochen und Schalen derselben sind größtentheils daraus gebildet. Sie macht ebenfalls einen stetigen Bestandtheil der Gewächse aus. Wir treffen sie wenigstens in jeder vegetabilischen Asche an. Endlich findet sie sich in den meisten natürlichen Wassern aufgelöst.

## § 57.

Bis jetzt nimmt man sie als einen einfachen Körper an, obgleich wir nach mehreren Versuchen und Beobachtungen glauben müssen, daß sie ein zusammengesetzter sei, und besonders in den organischen Körpern täglich erzeugt werde. Nicht ohne Grund muthmaßt man, daß sie hauptsächlich aus Azot gebildet werde, und mit den Alkalien in sehr naher Verwandschaft stehe, so daß diese in jene und jene in diese umgebildet würden. Wenn dieses aber auch gewiß wäre, so würden wir doch die Substanz und die Art und Weise nicht kennen, wodurch ihre Basis umgewandelt wird. Das häufige Vorkommen der Kalkerde in den thierischen Körpern, die mannigfaltigen Abdrücke und Versteinerungen, welche die Kalkgebirge enthalten, die deutliche Entstehung dieses Kalks aus Schalenthieren, und endlich die höchst wahrscheinliche Produktion der Kalkerde durch organische Körper hat manche Naturforscher veranlaßt, zu glauben, daß alle Kalkerde ein Produkt der organischen Natur sei. Diese Meinung hat aber das gegen sich, daß auch auf den Urgebirgen auf einer Höhe, wo man keine Versteinerungen und Eindrücke organischer Körper mehr findet, sich dennoch oft Kalkstein finde.

Daß der Kalk (Calciumoxyd, CaO) nicht aus anderen Elementen gebildet werden kann, wird jetzt als selbstverständlich angesehen. Aller Kalk in den Organismen ist von diesen erst in der Nahrung aufgenommen und dann in sich abgelagert worden.

Eine andere Frage ist aber, ob die Kalksteine, Kalkgebirge alle zoogenen Ursprungs sind, d. h. Ablagerungen der kalkigen Hüllen niederer Thiere (Foraminiferen 2c.) wie die Kreide, oder ihre Bildung auch theilweise auf eine Abscheidung von Karbonatmassen aus den Gewässern ohne Mitwirkung organischer Wesen zurückgeführt werden muß. Die Anhänger der letzteren Ansicht stützen sich besonders auf die Thatsache, daß in vielen älteren (laurentischen) Kalksteinen keine Schalen niederer Thiere nachzuweisen sind, während ihre Gegner diesen Umstand durch den sogenannten Verwaschungsprozeß erklären wollen, nämlich durch ein theilweises Wiederlösen des kohlensauren Kalkes, Eindringen der Lösung in das Gestein und damit Herbeiführung eines krystallinischen Gefüges derselben.

## § 58.

### Verbindung mit Säuren.

Die Kalkerde gehört zu den alkalischen Erden, und sie zeigt sehr ähnliche Eigenschaften mit denen der Alkalien. Sie hat eine große Neigung, sich mit den Säuren zu verbinden, und da sie diese allenthalben antrifft, so finden wir sie auch immer mit einer derselben verbunden, ausgenommen in den Kratern der Vulkane, wo man zuweilen reine Kalkerde, deren Kohlensäure durch das Feuer ausgetrieben war, gefunden hat. Vorzüglich sind es die Kohlensäure und die Schwefelsäure, welche wir in Vereinigung mit der Kalkerde antreffen; seltener die Phosphorsäure, Salzsäure, Borax- und Salpetersäure.

## § 59.

### Kohlensaure Kalkerde.

Die kohlensaure Kalkerde, welche man rohen Kalk nennt, ist die Grundlage des Kalksteins und der Kreide, und ein vorwaltender Bestandtheil in vielen anderen Mineralien. Sie kommt mit Thon verbunden im Mergel vor, und ist mit Thon und Sand vermengt in vielen Aeckern mehr oder weniger befindlich. Man kann sie von allen Beimischungen befreien, und durch die Kunst rein darstellen.

## § 60.

In diesem reinen Zustande ist die kohlensaure Kalkerde ein lockeres weißes Pulver, ohne allen Geruch und Geschmack. Sie besteht nach den genauesten Versuchen aus 56 Prozent chemisch reiner Kalkerde, 40 Prozent Kohlensäure und 4 Prozent Wasser. Dieses Wasser ist ihr wesentlich, und gehört zu ihrer Grundmischung. Es kann nicht durch mäßige Hitze aus ihr verflüchtigt werden. Sie hört eher auf, kohlensaure Kalkerde zu sein, bevor sie ihr Wasser fahren läßt. Dieses Wasser ist nicht im feuchten, sondern im festen, krystallisirten Zustande in derselben enthalten, und hat seinen Wärmestoff verloren, auf dieselbe Weise, wie das Krystallwasser der Salzkrystalle.

## § 61.

### Verhalten gegen das Wasser.

Mit dem reinen Wasser läßt sie sich leicht vermengen, aber nicht davon auflösen, setzt sich auch in der Ruhe bald wieder daraus ab. Wenn man sie mit Wasser zu einem Brei anrührt, so hält sie, auf ein Haartuch gebracht, die Hälfte ihres eigenen Gewichtes davon zurück, läßt aber dies ihr nur schwach anhängende Wasser leicht, noch leichter als der Sand, wieder verdunsten. Dagegen aber löst sie sich im Wasser auf, wenn dieses mit Kohlensäure angeschwängert ist. Man darf sie nur mit kohlensaurem Wasser zusammenschütteln, um ihre Auflösung zu bewirken. Die Quantität der Kalkerde, welche aufgelöst wird, richtet sich nach der Quantität der im Wasser befindlichen Kohlensäure, und steigt mit dieser. Wir nennen eine solche Auflösung kohlensaures Kalkwasser. Man findet dieses häufig in der Natur, und unsere meisten Brunnenwasser sind als solche anzusehen; noch mehr aber die Quellwasser, welche aus Kalkgebirgen hervorkommen.

Das kohlensaure Kalkwasser, es mag durch die Natur oder Kunst bereitet sein, wird augenblicklich zersetzt, und die kohlensaure Kalkerde wieder abgeschieden, wenn sich die Kohlensäure aus dem Wasser entfernt. Dies geschieht schon, wenn dasselbe an der freien Luft steht, besonders wenn es bewegt wird (daher hat man bemerkt, daß gewisse Quellwasser größere Wirkung bei der Wiesenüberrieselung haben, wenn das Wasser so, wie es hervorquillt, über sie geleitet werden kann, als wenn es schon eine Zeitlang an der Luft geflossen hat.) Das sonst klare Wasser wird trübe, und läßt seinen Kalk fallen. Wenn viele Kalkerde im Wasser aufgelöst ist, setzt sie sich als eine Kruste an die Gefäße, oder sie bildet, indem sie sich übereinander häuft und anhängt, mannigfaltige Figuren. Schneller noch wird die Kohlensäure aus dem kohlensauren Kalkwasser verjagt, wenn dieses aufgekocht wird. Wir bemerken daher bei dem Kochen unserer Brunnenwasser eine Trübung, und die Absetzung einer Kruste in den Kesseln, welche von den Einfältigen Salpeter genannt wird, aber nichts weiter ist, als abgeschiedene kohlensaure Kalkerde.

Die Löslichkeit des kohlensauren Kalkes in kohlensaurem Wasser beruht auf der Bildung des sauren Kalksalzes ($CaO + 2CO_2$). Es muß daher die Auflösung derselben bis zu gewissen Grenzen genau der zugeführten überschüssigen Kohlensäuremenge proportional sein.

## § 62.

Auch durch solche Körper, welche die Kohlensäure einschlucken, wird der Kalk aus dem kohlensauren Kalkwasser niedergeschlagen. Die ätzenden Alkalien, Natrum, Kali und Ammonium, bewirken dies augenblicklich, indem sie das Auflösungsmittel des Kalks, die Kohlensäure, an sich ziehen. Selbst die Alkalien im gewöhnlichen kohlensauren Zustande sind in größerer Menge dazu geschickt, indem sie nicht völlig mit Kohlensäure gesättigt sind.

Doppelt kohlensaurer Kalk giebt an kohlensaures Alkali seine überschüssige Säure ab; es entsteht doppelt kohlensaures Alkali und einfach kohlensaurer Kalk fällt zu Boden.

§ 63.

### Verhalten im Feuer.

Wenn der kohlensaure Kalk nur mäßig erhitzt wird, so erleidet er weiter keine Veränderung, als daß er das ihm anhängende Wasser verliert und austrocknet. Geht aber seine Hitze bis zur Glühhitze, so verliert er auch sein Krystallisationswasser und seine Kohlensäure gänzlich. Er wird ätzend, und erhält alkalische Eigenschaften. In diesem Zustande nur ist er als chemisch reine Kalkerde anzusehen, und man nennt ihn gebrannten oder ätzenden Kalk. Dieses ist die überaus nützliche Materie, die seit undenklichen Zeiten zu Bauten gebraucht worden. Seine Bereitung im Großen zu beschreiben, ist hier der Ort nicht. Wir müssen aber seine physischen und chemischen Eigenschaften betrachten, um die vielen merkwürdigen Erscheinungen, die er hervorbringt, und seine Wirkungen als Düngungsmittel und als Mörtel erklären zu können.

§ 64.

### Gebrannter Kalk.

Der gebrannte Kalk besitzt einen alkalischen, ätzenden, die Geschmacksorgane sehr beleidigenden Geschmack. Er verändert die Pflanzenfarben gleich dem Alkali. Werden seine Stücke mit Wasser benetzt, so saugen sie dasselbe in beträchtlicher Menge ein, und bleiben doch ganz trocken dabei. Nach und nach bemerkt man eine Erhitzung, die immer steigt. Endlich erhalten die Stücke Risse und Borsten, und zerfallen in ein sehr weißes, lockeres, mild anzufühlendes und trockenes Pulver. Der Grad der sich hier entwickelnden Hitze kann so hoch steigen, daß er den Siedepunkt des Wassers übertrifft. Auch bemerkt man im Dunkeln zuweilen ein Leuchten.

Auch wenn man den vierten Theil des Gewichts des Kalks an Wasser angewandt hat, so ist der in Pulver zerfallene Kalk dennoch nicht naß. Er hat das Wasser gänzlich eingeschluckt, und es als Krystall in sich gebunden. Sein Gewicht ist aber vergrößert. Hieraus erklärt sich allein die starke Erhitzung, welche beim Löschen des Kalks stattfindet, und der man vormals allerlei hypothetische Ursachen unterschob. Das Wasser, welches vom Kalke eingesogen wird, geht, indem es sich chemisch mit der Kalkerde verbindet, aus dem flüssigen in den festen Zustand über. Der Wärmestoff,*) welchem dasselbe seinen flüssigen Zustand verdankte, wird frei, und entweicht nach außen. Das mit dem Kalke verbundene Wasser läßt sich nun ohne Glühhitze auch nicht wieder davon trennen.

*) Latente Wärme.

§ 65.

### Gelöschter Kalk.

Der einmal gelöschte Kalk läßt sich leicht mit dem Wasser vermengen, und es wird nun keine neue Wärme entwickelt. Wird er mit vielem Wasser zusammengerührt, so stellt er einen zusammenhängenden Brei, mit noch mehrerem Wasser eine milchartige Flüssigkeit, die Kalkmilch heißt, dar. Der gelöschte Kalk ist noch ätzend, nur nicht in dem Maße, wie der ungelöschte. Er schmeckt alkalisch, wie dieser, und verändert das mit Pflanzensäften gefärbte Papier.

§ 66.

### Löschung an der Luft.

Auch an der Luft leidet der gebrannte ungelöschte Kalk eine Veränderung. Seine Stücke zerfallen früher oder später, je nachdem die Luft feucht ist, in ein Pulver. Der Kalk saugt dann Wasser aus der Atmosphäre ein, und löscht sich selbst, wobei oft eine empfindliche Hitze zu bemerken ist. Aber er erleidet außerdem noch eine andere Veränderung. Er verliert nach und nach seine Aetzbarkeit, seinen Geschmack und seine Brauchbarkeit zum Mörtel. Er zieht nämlich neben

dem Wasser auch die Kohlensäure aus der Luft an, und wird dadurch endlich wieder in den Zustand des milden oder kohlensauren Kalks versetzt, und kann nun seine vorigen Eigenschaften erst durch neues Brennen wieder erhalten.

Die Zeit, in welcher der gebrannte Kalk an der Luft ganz wieder zu mildem Kalk umgeändert wird, richtet sich nach dem Feuchtigkeits- und Kohlensäure-Gehalt der Atmosphäre, welche ihn umgiebt. Je mehr Feuchtigkeit und je mehr Kohlensäure darin vorhanden ist, desto schneller geschieht es. Aus der ganz trocknen Luft nimmt der gebrannte Kalk keine Kohlensäure auf, wenn sie gleich reichlich damit versehen ist. Die Feuchtigkeit muß der Kohlensäure als Vereinigungsmittel mit dem Kalke dienen. Man kann daher gebrannten Kalk oft lange an trocknen Orten aufbewahren, ohne daß er unbrauchbar wird. Jedoch kann man sich hierauf nicht verlassen, wenn man ganz reinen Kalk haben will, z. B. um ihn bei dem Aufblähen des Viehes zu gebrauchen. Zu diesem Zwecke muß man ihn frisch gebrannt in verpichten gläsernen Gefäßen aufbewahren.

§ 67.

## Kalkwasser.

Der gebrannte Kalk ist in reinem Wasser ohne Zwischenmittel völlig auflöslich, und er verliert diese Auflöslichkeit auch nicht, wenn er vorher gelöscht war. Allein es bedarf einer großen Menge Wassers, um ihn aufzulösen. Ein Theil erfordert 680 Theile Wasser. Diese Auflösung ist leicht zu bewerkstelligen. Man darf nur den gelöschten oder ungelöschten Kalk mit Wasser zusammenschütteln. Sie wird Kalkwasser genannt, ist völlig klar und durchsichtig, und hat den alkalischen Geschmack des Kalkes. Sie verhält sich gegen Pflanzenfarben völlig wie die Auflösung eines Alkali.

Stellt man das Kalkwasser an die Luft, so bildet sich auf der Oberfläche ein Häutchen, welches endlich so schwer wird, daß es zu Boden sinkt. Man nennt es Kalkrahm. Die Erzeugung desselben findet immer von neuem statt, bis endlich das Wasser allen Kalk verloren hat, und geschmacklos geworden ist. Diese Erscheinung wird durch die Kohlensäure der Luft bewirkt. Dieselbe vereinigt sich mit dem aufgelösten Kalk, der nun in kohlensaurem Zustande nicht mehr aufgelöst bleiben kann. Die Aufbewahrung des Kalkwassers muß deshalb in fest verschlossenen Gefäßen geschehen.

§ 68.

Der im Wasser entweder völlig aufgelöste oder nur zu Kalkmilch zerfallene und mechanisch mit dem Wasser vermengte Kalk zieht die Kohlensäure schnell an sich, und kann bald damit gesättigt werden, wenn man ihn mit kohlensaurem Gas zusammenschüttelt. Alle Wasser, die Kohlensäure enthalten, werden durch ihn desselben beraubt, und er zersetzt demnach auch das kohlensaure Kalkwasser. Der Kalk ist daher eins der besten Mittel, die Kohlensäure als Gas oder in Flüssigkeiten aufgelöst zu entdecken, und ihre Quantität zu bestimmen. Man bedient sich sich also desselben öfter zur Untersuchung der Atmosphäre und der Wasser auf Kohlensäure.

§ 69.

## Schwefelkalk.

Der gebrannte Kalk vereinigt sich leicht mit dem Schwefel, und zeigt verschiedene Phänomene, je nachdem man die Verbindung bewirkt hat. Wenn man gepulverten ätzenden Kalk mit gepulvertem Schwefel vermengt glühet, so wird die Masse bräunlich und backt zusammen. Man nennt dies Schwefelkalk oder Schwefelleber. Sie besitzt keinen Geruch, und ist eine einfache Verbindung des Kalks und Schwefels. So wie sie aber feucht wird, entweder durch Benetzung mit Wasser, oder durch die Feuchtigkeit der Luft, so verbreitet sich ein stinkender Geruch nach

Hydrothionsäure. Ein Theil des Schwefels zersetzt das Wasser; das Hydrogen des letztern löst einen Theil des Schwefels auf, und bildet jene Säure, die sich wieder mit dem Kalk verbindet. Und so entsteht Hydrothion-Schwefelkalk.

Derselbe erzeugt sich auch, wenn man Kalkmilch oder Kalkwasser mit Schwefel kocht. Die Flüssigkeit wird braun, und stößt denselben Geruch aus. Diese, so wie die auf trockenem Wege bereitete und mit Wasser angefeuchtete Schwefelverbindung, erleidet an der Luft eine Zersetzung, indem der Schwefel Oxygen anzieht. Wenn sie mit Säuren vermischt wird, so wird sie schnell zersetzt, unter Entwickelung vieler gasförmigen Hydrothionsäure, und man ahmt auf die Weise die natürlichen Schwefelbäder durch die Kunst sehr gut nach.

## § 70.

## Phosphorkalk.

Auch mit dem Phosphor läßt sich der Kalk in der Hitze durch Zusammenschmelzen vereinigen. Es entsteht eine bräunliche Masse, die man Phosphorkalk nennt, und welche das Wasser noch heftiger zersetzt, als der Schwefelkalk. Dabei erzeugt sich viel gephosphortes Hydrogengas, welches zum Theil entweicht, und sich gleich entzündet, zum Theil von Kalk zurückgehalten wird, und erst durch Säure aus demselben ausgetrieben werden kann.

## § 71.

## Verbindung mit den flüchtigen Stoffen.

Mit dem reinen Hydrogen, Azot und Kohlenstoff geht, so weit unsere Erfahrung reicht, der Kalk keine Verbindung ein. Aber es ist keinem Zweifel unterworfen, daß er sich mit diesen Stoffen vereinige, wenn sie vermischt sind, und daß er sich mit dem hydrogenisirten Kohlenstoff, mit dem azothaltigen und mit dem mit Hydrogen und Azot zugleich verbundenen vereinigen könne. Hieraus läßt es sich erklären, wie alle organischen Körper von dem gebrannten Kalke angegriffen und zerstört werden. Sie verlieren, wenn sie mit Kalk zusammengeschüttelt werden, ihren Zusammenhang, ihre Farbe, und zerfallen in eine krümliche Masse.

### Zerstörende Wirkung auf organische Materie.

Mit Kalk bedeckte Leichname verwesen schnell, ohne die üblen Dünste auszustoßen, welche unter andern Umständen ihre Fäulniß begleiten, weshalb man Körper, die an ansteckenden Seuchen starben, in Kalk verscharrt. Selbst der lebende Organismus wird durch den gebrannten Kalk angegriffen. Kränkelnde Pflanzen und Samenkörner, Insekten und Insektenlarven, werden durch ihn getödtet. Diese Erscheinungen, welche der Kalk wie die Alkalien hervorbringt, beweisen seine Verbindungsfähigkeit mit den Urstoffen der organischen Natur, dem Hydrogen, Kohlenstoff und Azot, genugsam. Denn es läßt sich nicht denken, daß eine Substanz, die auf eine solche ausgezeichnete Art auf die organischen Körper wirkt, sich gleichgültig gegen ihre Elemente verhalten sollte. Wir müssen vielmehr annehmen, daß der Kalk einige derselben, in einem gewissen Verhältnisse vermischt, anzuziehen strebe, sich mit ihnen verbinde, und so das Gleichgewicht der ganzen Mischung aufhebe.

Die Wirkung des Aetzkalkes ist in erster Linie eine Wasser entziehende. Der Wasserstoff und Sauerstoff wird der organischen Verbindung entzogen und bildet mit dem Aetzkalk Kalkhydrat. Letzteres zersetzt die organischen Verbindungen noch weiterhin und beruht diese Wirkung, soweit dieselben stickstofffrei sind, darauf, daß ein Theil des Kohlenstoffs (und Wasserstoffs) angeregt wird, sich mit Sauerstoff zu organischen Säuren zu verbinden und den Kalk zu neutralisiren. Hieraus resultirt natürlich ein Zerfall der ganzen organischen Verbindungen. Bei den stickstoffhaltigen Körpern wird außerdem der Stickstoff (meist wohl, nachdem er zuvor als Ammoniak ausgetreten ist, vergl. Liebig l. c. B. 1. S. 315) veranlaßt sich mit Sauerstoff zu Salpetersäure zu vereinigen, die dann gleichfalls den Kalk neutralisirt. Aus diesen Prozessen folgt, daß die zersetzende Wirkung des Kalkes nur unter Luft-, d. h. Sauerstoffzutritt einen hohen Grad erreichen kann.

## § 72.

### Auch der gelöschte Kalk behält sie im minderen Grade.

Der gebrannte gelöschte Kalk äußert jene Wirkung nicht in einem so hohen Grade, wie der ungelöschte, weil dieselbe hier durch die entwickelte Wärme unterstützt wird. Sie ist aber immer noch stark genug, um eine schnellere Zerstörung der Thier- und Pflanzenkörper zu veranlassen. Auf dieser zerstörenden Kraft beruht zum Theil seine starke Wirkung als Düngungsmittel. Er beschleunigt dadurch die Zersetzung und Auflösung der im Boden befindlichen Düngertheile, und macht, daß sich die den Pflanzen zuträglichen Nahrungstheile im reichlichen Maße entwickeln. Aber eben deswegen befördert er auch das Aussaugen des Bodens, und dieser wird, wenn man ihm keinen neuen Dünger zuführt, um so früher unfruchtbar; weswegen es bei der Kalkdüngung so nothwendig ist, die Mistdüngung oder eine ähnliche damit zu verbinden.

Aber auch dem kohlensauren Kalk kann man eine ähnliche Einwirkung auf die organischen Körper nicht absprechen, besonders wenn Fäulniß und Verwesung schon ihren Anfang genommen haben. Auch er scheint, obwohl in einem geringern Grade, auf gewisse Verbindungen von Hydrogen, Azot und Kohlenstoff eine Einwirkung zu haben, und von ihnen etwas aufzunehmen, wodurch ihre Grundmischung zerstört oder lose gemacht wird.

## § 73.

### Der Mörtel.

Eine der vorzüglichsten Eigenschaften des Kalks, welche ihm beim Bauwesen eine so große Nutzbarkeit giebt, ist die, daß er mit allen harten steinartigen Körpern, wenn er damit als feuchter Brei zusammen kommt, erhärtet, und eine steinharte Masse bildet. Sand mit gelöschtem Kalk zu Mörtel vereinigt, trocknet an der Luft schnell aus; die Masse hängt nicht allein unter sich zusammen, sondern legt sich auch an andere Steine stark an, und dient zum Verbindungsmittel der letzteren. Diese Bindungsfähigkeit entsteht aus der großen Kohäsionskraft, welche Kieselerde und Kalk gegen einander äußern. Der Kalkbrei bietet dem Sande und andern harten Steinarten, die größtentheils aus Kieselerde bestehen, viele Berührungspunkte dar, wodurch seine Kohärenz mit diesen vermehrt wird. Das Wasser, was ihn feucht macht, verdunstet. Dadurch wird die Kohäsion vermehrt. Endlich zieht der Kalk Kohlensäure aus der Atmosphäre an. Er leidet dadurch eine Art von Krystallisation, wodurch sein Zusammenhang unter sich und mit den kieseligten Körpern noch mehr verstärkt wird.

## § 74.

### Unschmelzbarkeit.

Der Kalk ist auch bei der heftigsten Glühhitze für sich allein nicht zum Schmelzen zu bringen. Jedoch kann ein zu heftiges Feuer eine Wirkung auf ihn hervorbringen, wodurch er seine Auflösbarkeit im Wasser und seine Brauchbarkeit zum Mörtel verliert. Man kennt diesen Umstand bei der Kalkbrennerei sehr gut, und sucht ihn zu vermeiden. Solcher Kalk wird todter oder todtgebrannter Kalk genannt. Es erleidet derselbe hier wohl eine Art von Verglasung oder Zusammensinterung, wodurch seine Kohäsionskraft vermehrt, und seine Anziehungskraft zum Wasser verringert wird.

Mit der Kieselerde vermengt, läßt sich aber der Kalk gänzlich schmelzen.

Die meisten Kalksteine enthalten Kieselsäure (und Thonerde). Das Todtbrennen, Verglasen, tritt daher ein, weil sich wasserfreier kieselsaurer Kalk (und Thonerdesilikat), (durch die ganze Masse hindurch selten, meist nur an der Oberfläche) bildet.

§ 75.

## Verbindung mit den Säuren.

Zu allen Säuren besitzt der Kalk eine starke Verwandtschaft, und diese ist bei den meisten Säuren noch stärker, als die der Alkalien. Der Kalk zieht die Kohlensäure stärker an, als das Kali, Natrum und Ammonium, und kann sie diesen entziehen; weswegen er als das vorzüglichste Mittel gebraucht wird, kohlensaure Alkalien in ätzende zu verwandeln. Auch zur Schwefelsäure, Salzsäure, Salpetersäure und Phosphorsäure hat er eine stärkere Verwandtschaft, als die reinen Alkalien, und diese sind daher nicht im Stande, seine Verbindungen mit denselben aufzuheben.

Wenn Körper in wässriger Lösung aufeinander wirken, entstehen immer leichter die Verbindungen, die in Wasser unlöslich resp. schwerer löslich sind. Daher entzieht der Kalk den schwefel-, phosphor- und kohlensauren Alkalien die Säure.

§ 76.

Werden Säuren mit gebranntem, vorher gelöschtem Kalk zusammengebracht, so geht die Vereinigung schnell, ohne das mindeste Aufbrausen, vor sich. Giebt die angewandte Säure, die Salz- und Salpetersäure, mit dem Kalke ein auflösliches Mittelsalz, so wird der Kalk in die Flüssigkeit aufgenommen und unsichtbar; die Auflösung wird klar. Giebt aber die Verbindung mit der Säure, wie Schwefelsäure und Phosphorsäure, ein unauflösliches oder schwer auflösliches Mittelsalz, so bleibt der Kalk in der Flüssigkeit schwimmend, und sondert sich, nachdem er sich mit der Säure vereinigt hat, wieder ab.

Werden flüssige mit Wasser vermischte Säuren auf ungelöschten gebrannten Kalk gegossen, so entsteht eine Erhitzung und ein Aufwallen der Flüssigkeit, welche aber nicht sowohl von der Einwirkung der Säure, als vielmehr von der Einsaugung und Krystallisation des Wassers herrühren. Dieses Aufwallen ist also sehr von dem verschieden, was die Säuren mit kohlensaurem Kalke erregen.

§ 77.

## Aufbrausen des kohlensauren Kalks mit Säuren.

Der kohlensaure Kalk löst sich nämlich eben so leicht in Säuren auf, wie der gebrannte, und indem dieses geschieht, wird die Kohlensäure aus ihm in Gasform ausgetrieben. Das kohlensaure Gas erhebt sich in Blasen, und verursacht ein starkes Aufbrausen der Flüssigkeit. Da diese Erscheinung die Auflösung der kohlensauren Kalkerde in Säuren jedesmal begleitet, so sieht man dieselbe als ein Kennzeichen der Gegenwart der kohlensauren Kalkerde in einer Erdart an. Brauset diese nämlich mit Säuren auf, so hält man dafür, daß Kalk vorhanden sei. Indessen ist dieses kein völliger Beweis, und bedarf einiger Einschränkungen. Man kann zwar sicher annehmen, daß, wenn bei Uebergießung einer Erde mit Säuren kein Aufbrausen entsteht, auch kein kohlensaurer Kalk in bedeutender Menge da sei; aber umgekehrt ist der Schluß nicht sicher. Denn die kohlensaure Bittererde und das kohlensaure Eisenoxyd lassen ihre Kohlensäure mit eben derselben Erscheinung fahren, wenn sie mit andern Säuren übergossen werden, und können also die Ursache derselben bei dem Probiren der Erde sein.

§ 78.

Der gebrannte Kalk verliert, wenn er sich mit Säuren vereinigt, seine Aetzbarkeit und seine alkalischen Eigenschaften gänzlich, so wie die Säuren ihren eigenthümlichen Charakter einbüßen.

Es findet auch kein Unterschied statt, ob es kohlensaurer Kalk oder gebrannter gewesen sei, der mit der Säure verbunden worden. Beides sind bloße Verbindungen der reinen Kalkerde mit der angewandten Säure.

## § 79.

### Kalkartige Mittelsalze.

Die Mittelsalze, welche die Kalkerde mit den Säuren darstellt, sind bei verschiedenen Säuren verschieden, und unterscheiden sich wieder von denen, welche dieselben Säuren mit andern Erdarten geben, merklich. Nur eins dieser Salze, der mit Schwefelsäure verbundene Kalk oder der Gyps, wird hier in näheren Betracht kommen.

## § 80.

### Kalkige Mineralien.

Von den zum Kalkgeschlechte gehörigen Mineralien, die größtentheils aus kohlensaurem Kalke bestehen, bemerken wir folgende:

1) Der Kalkspath. Er ist ganz aus kohlensaurem Kalk gebildet. Man findet ihn derb oder krystallisirt im Innern der Erde, wo er oft die Gangart der Erze ausmacht. Seine Krystallform ist verschieden, säulenförmig, pyramidalisch, rhomboidalisch u. s. w. Der Kalkspath besitzt mehr oder weniger Durchsichtigkeit, ist farblos und zerspringt in rautenförmige Stücke. Der Doppelspath, welcher die Gegenstände, die man durch ihn sieht, verdoppelt, gehört zu dem Kalkspath.

2) Der Kalkstein. Von dieser Steinart trifft man oft ganze Gebirge, aus welchen er zum Brennen, wozu er am geschicktesten ist, bergmännisch gewonnen wird. Er ist derb und von Farbe grau, gelblich, röthlich, zuweilen auch vielfarbig. Der beste ist der graue. Ueberdem unterscheidet er sich noch in Hinsicht seines Bruches. Es giebt Kalksteine von erdigem, splittrigem und schiefrigem Bruche. Der Kalkstein besitzt eine größere oder geringere Härte, die indessen nie so groß ist, daß er mit dem Stahle Funken giebt. Er hat weder Glanz noch Durchsichtigkeit, kann aber ersteren zuweilen durch Politur annehmen. Sehr häufig finden sich in ihm Eindrücke und Versteinerungen von Schalthieren. Zuweilen ist er mit erdharzigen Substanzen durchdrungen, und dann stößt er, wenn man seine Stücke an einander reibt, einen stinkenden, knoblauchartigen Geruch aus. Er heißt Schweine- oder Stinkstein.

Der Kalkstein ist gemeiniglich nicht so rein wie der Kalkspath. Denn oft enthält er Eisenoxyd, Thon und Kieselerde. Der Rüdersdorfer Kalkstein besteht nach Simon aus 53 Prozent Kalkerde, $42_{,50}$ Prozent Kohlensäure, $1_{,12}$ Prozent Kieselerde, 1 Prozent Thonerde, $0_{,75}$ Prozent Eisen, $1_{,63}$ Prozent Wasser. Die schwedischen Kalksteine enthalten nach Simon etwas mehr Kieselerde, Thonerde und Eisenoxyd, auch etwas Braunsteinoxyd.

Eine Abart des Kalksteins ist der Marmor. Er unterscheidet sich bloß von ihm durch seine geringern fremdartigen Beimischungen, größere Härte, feinern Bruch und verschiedene Farben, welche letztere ihm oft ein sehr schönes Ansehen geben.

Marmor ist kohlensaurer Kalk von grobkörnig, krystallinischem Gefüge.

3) Kreide. Sie ist eine feste Kalkart von verschiedener Härte, fühlt sich mager an, färbt leicht ab und läßt sich leicht schaben. Sie ist weiß oder gelblichweiß von Farbe. Den Namen Kreide hat sie von der Insel Kreta, jetzt Kandia, welche sie in großer Menge und von vorzüglicher Güte liefert. Sie ist aber auch in vielen andern Ländern anzutreffen, wo sie ganze Vorgebirge bildet, z. B. in England, Dänemark, Frankreich u. s. w. Ersteres besteht wahrscheinlich ganz in seinem Kerne aus einem Kalkfelsen. Sie kann zum Kalkbrennen dienen, und ist im gemeinen Leben bekanntlich nützlich. Es giebt noch andere Mineralien, die auch den Namen Kreide führen, aber nicht mit der wahren Kreide verwechselt werden dürfen. Die spanische Kreide ist eine Art Speckstein, die zu dem Bittererdengeschlecht gehört. Die schwarze Kreide gehört zum Schiefergeschlecht.

4) Pulverförmiger Kalk. Oft findet man in Hügeln, Ebenen und Nie-

derungen eine weiße, mehr oder weniger ins Gelbe oder Graue fallende bröcklige Erdart, welche größtentheils aus kohlensaurem Kalk besteht. Sie ist mager anzufühlen, backt wenig zusammen, und giebt mit Wasser angerührt keine bindende Masse. Wir nennen sie pulverförmigen oder erdigen Kalk. An vielen Orten wird sie aber Mergelkalk genannt, zuweilen auch schlechthin Mergel. Sie hat aber einen zu großen Antheil an Kalk, mehrentheils über 90 Prozent, als daß man sie zu den Mergelarten zählen sollte. Sie kann, in Ziegelformen gestrichen, zu lebendigem Kalke gebrannt werden, paßt sich aber auch ungebrannt als Düngungsmittel, indem sie an der Luft leicht in ein feines Pulver zerfällt. Sie ist deshalb für den Landwirth von großer Wichtigkeit. Wahrscheinlich ist sie mit der folgenden Art gleichen Ursprungs.

5) Blätter- oder Muschelkalk. Man findet diesen zuweilen in Bergen, häufiger aber in Niederungen mit einer starken Lage mooriger Dammerde bedeckt. Zu oberst trifft man eine Lage von noch unzergangenen Muschelschalen an, die etwas tiefer schon ganz in Blätter zerfallen sind, unter welchen dann lockerer, ganz unten aber zuweilen beinahe steinigter Kalk liegt. Man kann hier die Entstehung des Kalks aus Schalthieren und seine allmähliche Bildung zum Stein sehr deutlich wahrnehmen.

6) Kalksinter und Kalktuff. Diese Kalkarten sind aus Wassern entstanden, welche viel kohlensauren Kalk durch Hülfe der Kohlensäure aufgelöst hatten, so wie sie letztere verloren, die Kalkerde aber fallen ließen, die sich nun schichtweise übereinander legte, oder andere Körper überzog. Der Kalksinter, der auch Tropfstein heißt, findet sich in verschiedenen wunderbaren Formen, besonders in manchen Höhlen, z. B. der Baumanns- und Bielshöhle am Harz, in der Höhle von Antiparos u. s. w.

Kalktuff heißt jenes Kalkkonglomerat, das sich im Wasser absetzte, ohne daß dieses durchtröpfelte. Man findet denselben in Karlsbad, in Schlesien, am Harz und fast allen Orten, wo es viele Kalkgebirge giebt. Zuweilen kommt er in Gestalt kleiner aneinander gebackener Kugeln vor, die inwendig hohl und gemeiniglich mit einem Sandkorne versehen sind. Sie heißen Erbsen- oder Roggensteine.

---

## Der Gyps.

### § 81.

Unter den Verbindungen, welche der Kalk mit den verschiedenen Säuren macht, kommt hier nur diejenige mit der Schwefelsäure in Betracht, die wir im gemeinen Leben Gyps, in der wissenschaftlichen Sprache schwefelsauren Kalk nennen. Dieser ist ein völlig geschmackloser und im Wasser schwer auflöslicher Körper, der, wenn er von brennbaren Substanzen und metallischen Oxyden rein ist, immer eine weiße Farbe besitzt. Ein Theil desselben erfordert zu seiner Auflösung nach Buchholz 461½ Theile Wasser; doch sind die Angaben darüber verschieden. Nach Buchholz löst sich fast gleich viel in heißem und kaltem Wasser auf, nach Andern in jenem mehr. Wegen dieser schweren Auflöslichkeit kann man den Gyps durch die Kunst nicht in Krystallen darstellen. Wir erhalten ihn durch die Auflösung nur in kleinen krystallinischen Körnern. Man kann eben der Ursache wegen auch die Kalkerde vermittelst der Schwefelsäure nicht in einen flüssigen Zustand bringen, und er bleibt folglich im Filtrum immer zurück. Gießt man mit Wasser verdünnte Schwefelsäure auf Kalk, so geht zwar eine Verbindung beider vor sich, aber der daraus entstandene Gyps bleibt als eine weiße pulverichte Masse unaufgelöst zurück, und nur ein sehr kleiner Theil derselben wird von der Flüssigkeit aufgenommen.

Gyps, wie noch manche andere Kalksalze, ist in kaltem Wasser löslicher, als in heißem.

§ 82.

Die Auflösung des wenigen Gypses im Wasser ist dem äußern Ansehen nach vom reinen Wasser gar nicht verschieden. Sie besitzt indessen etwas Geschmack, obgleich der trockene Gyps ganz geschmacklos ist. Dieser Geschmack läßt sich nicht gut beschreiben. Man nennt ihn einen harten Geschmack, und man bemerkt ihn an einigen Quellwassern, die Gyps aufgelöst enthalten, weswegen man diese Wasser harte Wasser nennt. Wird die Gypsauflösung abgeraucht, so schlägt sich in dem Maße, wie die Feuchtigkeit verdunstet, Gyps in ihr nieder. Denn die bleibende Flüssigkeit behält nur noch so viel Gyps, wie sie aufzulösen vermögend ist. In Wasser, was Kohlensäure enthält, löst sich weit mehr Gyps auf, als in reinem Wasser. Er läßt aber auch das, was er mehr aufgenommen hatte, mit seiner Kohlensäure zugleich fahren, verliert es mithin an der Luft größtentheils, und in der Siedhitze gänzlich. Die mit Gyps verunreinigten oder harten Wasser sind zu manchem Gebrauche fehlerhaft, dagegen aber auf Wiesen geleitet sehr düngend und fruchtbringend.

§ 83.

Der Gyps besteht nach Buchholz's Untersuchungen, die die genauesten zu sein scheinen, aus 33 Prozent Kalkerde, 43 Prozent Schwefelsäure und 24 Prozent Krystallwasser. Doch können andere Gypsarten ein anderes Verhältniß haben. Sein Krystallwasser verliert der Gyps in der Luft nicht. Die Gypskrystalle zerfallen daher an der Luft nicht, eben so wenig, wie sie Feuchtigkeit aus der Luft an sich ziehen. Wenn aber der Gyps erhitzt wird, so läßt er sein Krystallwasser völlig fahren, ohne zu knistern. Er verliert von seinem Gewichte so viel, wie sein Wasser beträgt. Die Hitze, bei welcher dies geschieht, braucht nicht groß zu sein, bei weitem nicht so stark, wie die zum Brennen des Kalks erforderliche. Wenn der Gyps, in mäßige Stücken zerschlagen, gebrannt wird, so wird er durch das Brennen ganz mürbe und leicht zerreiblich.

Gyps krystallisirt mit 2 Molekülen Wasser ($SO_4$ Ca + 2 $H_2$ O), enthält also fast 21 Prozent davon; er verliert es noch unter 200° C. (Gebrannter Gyps, Anhydrit).

§ 84.

Der Gyps, welcher also im Feuer sein Krystallwasser verloren hat, wird gebrannter Gyps genannt. In diesem Zustande findet er seine Anwendung als Mörtel, und dann auch besonders zu Abgüssen. Wenn der gebrannte Gyps fein gepulvert, und als feines Mehl mit Wasser zusammengerührt wird, so zieht er das Wasser begierig wieder an, und verbindet es im festen Zustande als Krystallwasser mit sich. Dabei entsteht, wie beim Kalke, eine Erhitzung, jedoch keine so starke, weil nämlich die Vereinigung nicht so schnell vor sich geht. Ist mehr Wasser zugesetzt, als der Gyps zu seiner Krystallisation gebraucht, so bleibt die Masse breiartig, schießt aber dann zu Krystallen an, und macht eine harte Masse. Hierauf beruht seine Brauchbarkeit als Mörtel.

§ 85.

Auch an der Luft zieht der Gyps nach und nach Feuchtigkeit wieder an, und nimmt sie als Krystallwasser wieder auf. Gebrannter Gyps, der an die Luft gelegt wird, vermehrt sein Gewicht, und verliert dagegen die Eigenschaft, sich mit Wasser zu erhitzen, und seine Brauchbarkeit als Mörtel. Nur durch neues Brennen kann er wieder in den vorigen Zustand versetzt werden, und man kann ihn dann wieder zu Mörtel gebrauchen.

§ 86.

Wenn der Gyps in einer zu starken Hitze gebrannt wird, so erleidet er auch eine ähnliche Veränderung, wie der Kalk in zu heftigem Feuer. Er wird todt gebrannt, löscht sich dann nicht mit Wasser, giebt keinen Mörtel und wird auch

wohl zu Dünger dadurch unbrauchbar. Zum eigentlichen Schmelzen kommt der Gyps nicht anders, als in einer sehr großen und anhaltenden Hitze. Ein solcher zusammengegangener Gyps zeigt dann oft die Erscheinung, daß er im Finstern leuchtet. Eine Zersetzung und Trennung der Schwefelsäure vom Kalk erleidet der Gyps in der Hitze nicht. Es ist bloß sein Wasser, was er darin verliert. Nur wenn er mit brennbaren Substanzen, mit Kohlen oder vegetabilischen Körpern in der Glühhitze zusammenkommt, so wird er zersetzt, seine Schwefelsäure verliert dann ihr Oxygen, und der aus ihr sich ausscheidende Schwefel wird zum Theil verflüchtigt, zum Theil bleibt er mit der Kalkerde verbunden, und liefert damit Schwefelkalk oder Schwefelleber. Man bemerkt daher bei allen Gypsbrennereien einen schwefeligen Geruch.

Es ist wahrscheinlich, daß eine ähnliche Zersetzung, aber weit langsamer, in geringerer Temperatur vorgehe, wenn er mit modernden kohlenstoffhaltigen Körpern zusammenkommt, und daß daher seine düngende Eigenschaft zum Theil herrühre. Gypshaltige Wasser geben, wenn sie verunreinigt werden, einen schweflig stinkenden Geruch, und Fourcroy leitet daher den Gestank in gewissen Gegenden von Paris ab.

Das Todtbrennen des Gypses beruht nicht wie beim Kalk auf chemischer Veränderung, sondern auf einem direkten Schmelzen.

## § 87.

Die Kalkerde ist der Schwefelsäure näher verwandt, als die Alkalien, mithin läßt sich der Gyps durch sie nicht zerlegen. Kohlensaure Alkalien bringen aber eine völlige Zersetzung des Gypses leicht hervor, welches vermittelst einer doppelten Wahlanziehung bewerkstelligt wird. Kocht man z. B. gepulverten Gyps in einer Auflösung des kohlensauren Kali, so geht das Kali mit der Schwefelsäure und die Kalkerde mit der Kohlensäure zusammen. Diese Kalkerde bleibt dann als kohlensaurer Kalk unaufgelöst als ein weißes Pulver zurück. Das schwefelsaure Kali wird aber in der Flüssigkeit aufgelöst. Diese chemischen Eigenschaften des Gypses bemerken wir hier besonders in Hinsicht auf die Lehre von der Gypsdüngung, welche bisher noch dunkel, obwohl durch die augenscheinlichsten Resultate genug bestätigt war.

## § 88.

### Gyps-Mineralien.

Der im Mineralreiche vorkommende Gyps bildet oft ganze Gebirge. Er findet sich unter verschiedener Gestalt: entweder als ein pulverförmiger Körper, oder in derben Massen, oder krystallisirt. Zu den gewöhnlichsten Arten gehören folgende:

1) Der Mehlgyps, gypsartige Bergmilch, Himmelsmehl. Dies ist Gyps in pulverförmigem Zustande, und er findet sich in der Nachbarschaft von Gypsfelsen, wo er wohl vermittelst des Wassers abgerissen und in pulverförmiger Gestalt zu Tage gebracht wird. An einigen Orten sieht man ihn aus der Erde hervorquellen. In Zeiten der Hungersnoth glaubte man, dies sei vom Himmel herabgeschicktes Mehl, und vermischte es mit wirklichem Getreidemehl, backte Brod daraus, was freilich keine Nahrung geben konnte, indessen doch nicht so tödtlich war, wie Manche es von dem mit Gyps vermischten Mehle glaubten.

2) Der gemeine dichte Gypsstein. Man findet ihn an Flötzgebirgen in großen Massen. Er ist nicht sehr hart, läßt sich mit den Zähnen zerbeißen, wo er ein Knistern verursacht, nimmt keine Politur an, und ist ziemlich zähe, so daß man ihn schwer zu Pulver schaffen kann. Man findet ihn von verschiedener Farbe, meistens graulich und weiß. Eine Abart von ihm ist der Alabaster, der vom Gypse eben das ist, was der Marmor vom Kalke, ein halb krystallisirter Stein, der Politur annimmt, und der zu allerlei Bildhauerarbeit, Vasen und

Statuen verarbeitet wird. Er hat oft allerlei recht schöne Farben, die von metallischen Oxyden herrühren, und in einem und demselben Stücke oft sehr mannigfaltig sind. Er nimmt jedoch keine so gute Politur wie der Marmor an, wegen seiner geringern Härte. Seine Masse ist auch nicht so dauerhaft und verwittert leichter an der Luft.

3) Der Gypsspath. Dieser kommt oft da vor, wo vorher derber Gypsstein liegt, und ist mit ihm durchmengt. Er ist mehr oder weniger durchsichtig, verschiedenartig gefärbt, und läßt sich mit dem Messer in dünne Scheiben spalten, die weich und durchsichtig sind. Zu ihm gehört das Frauen- oder Marienglas, das aus ziemlich großen rautenförmigen Stücken besteht, und sich leicht schneiden läßt. Zuweilen ist der Gypsspath in ansehnlichen Krystallen angeschossen, die entweder tafelförmig oder pyramidalisch sind. Der Gypsspath ist übrigens auch zähe und schwer in Pulver zu verwandeln.

4) Der Gypssinter ist auf eben die Weise entstanden, wie der Kalksinter, nämlich vom kohlensauren Wasser, welches ihn in großer Menge aufgelöst hat, abgesetzt. Zuweilen findet man auch Gyps und kohlensauren Kalk mit einander gemengt. Solche kalkartigen Gypse brausen dann mit Säuren auf.

Der Gyps ist auch in vielem Wasser enthalten. Manche Brunnenwasser enthalten ihn und heißen dann harte Wasser, die zu mancherlei Gebrauche, besonders zum Branntweinbrennen, sehr untauglich sind. Zuweilen, jedoch nur selten, trifft man ihn in der Ackerkrume an, und auch mit Mergel und Thonarten vermengt. Auch findet man ihn in der Asche einiger Gewächse, er hat aber wahrscheinlich in den Pflanzen nicht präexistirt, sondern er ist durch Verbrennung erzeugt worden, indem sich die Schwefelsäure mit dem Kalke verbunden hat

---

## Der Mergel.

### § 89.

Diese für den Ackerbau so äußerst wichtige Substanz ist vielen Landwirthen bekannt gewesen als ein Mittel, die Fruchtbarkeit zu vermehren und dem Acker aufzuhelfen. Und in manchen Gegenden hat man wirklich ganze Distrikte gefunden, denen schon vor alten Zeiten durch den Gebrauch derselben ist aufgeholfen worden. Auch kannten ihn die Römer. Die allgemeine Aufmerksamkeit hat die Mergelung doch erst seit kurzem auf sich gezogen, und es giebt noch viele Landwirthe, die von dieser Substanz durchaus keinen klaren Begriff haben, obgleich wenig chemische Kenntnisse dazu gehören, um den Mergel von andern Erdarten zu unterscheiden. Aus der gänzlichen Unbekanntschaft mit dem Mergel rührt es zum Theil her, daß man die Wirkung des Mergels ableugnet, ihn sogar verschreiet und nachtheiligen Erfolg von seiner Anwendung gesehen haben will. Es war dann aber nicht Mergel, den man auf das Land führte, sondern vielleicht ein bindender, eisenhaltiger Thon, oder eine andere Erdart, die sich für den Boden gar nicht paßte. Als Düngungsmittel werden wir vom Mergel in der Folge reden. Hier nur von seiner Natur und seiner natürlichen Gegenwart im Boden.

### § 90.

Der Mergel ist eine Vereinigung der kohlensauren Kalkerde mit dem Thon. Beide Substanzen befinden sich meistentheils auf eine innige Art vermengt, so daß man weder mit dem bloßen Auge, noch selbst mit dem Mikroskope die Kalktheilchen und einzelne Thontheilchen unterscheiden kann. Wir haben es der Natur noch nicht abgemerkt, wie sie diese Erdart bereitet. Denn wenn man Vermengungen von Kalk und Thon gemacht hat, so sind diese von dem natürlichen Mergel doch

noch sehr verschieden gewesen; sie haben z. B. das Zerfallen an der Luft und das Verwittern mit dem natürlichen Mergel nicht gleich gehabt.

Der Mergel ist kein mechanisches Gemenge von Kalk und Thon, sondern er ist durch die Wirkung einer Lösung von kohlensaurem Kalk auf Thon entstanden; letzterer hat dann seine Anziehungskraft auf den Kalk ausgeübt und denselben in sich niedergeschlagen. Bei diesem Prozeß, der auch künstlich nachzuahmen ist, durchdringt der Kalk den Thon so vollständig und wird so stark festgehalten, daß er nicht, wie sonst jedes auch noch so feine mechanische Gemenge, durch Wasser abschlämmbar ist. Dieser innigen, eigenthümlichen Mengung wegen zerfallen alle Mergel den Einflüssen der Witterung ausgesetzt in erdige Massen, auch wenn sie früher unter der Erde festes Gestein bildeten.

## § 91.

Die Verhältnisse, in welchen Thon und Kalk im Mergel mit einander verbunden sind, sind höchst mannigfaltig verschieden. Zuweilen ist das Verhältniß beider gleich; dann ist der Thon mehr oder minder überwiegend, dann ist es wieder der Kalk. Die Natur hat sich kein bestimmtes Maß vorgeschrieben, worin sie beide Erdarten vermengt. Nach diesen verschiedenen Verhältnissen des Thons und des Kalks hat man den Mergel klassifizirt, und den verschiedenen Sorten verschiedene Benennungen gegeben. Die Klassifikation, welche Andreä in seinem Werke über die Erdarten des hannöverschen Landes aufgestellt hat, ist in der That die zweckmäßigste und auch in Deutschland fast allgemein angenommen. Nach Andreä heißt Mergel schlechthin eine Verbindung von ungefähr gleichen Theilen Thon und Kalk. Ist der Thon überwiegend, so daß er beträchtlich über die Hälfte bis zu $^2/_3$ geht, so heißt die Verbindung Thonmergel. Steigt das Verhältniß des Thons noch höher, so daß der Kalk unter $^1/_4$, der Thon über $^3/_4$ ausmacht, so wird er kalkigter oder mergeligter Thon genannt. Wenn der Kalk dagegen überwiegend ist, beträchtlich über die Hälfte bis zu $^2/_3$ steigt, so heißt er Kalkmergel, und ist die Quantität des Kalks noch größer, über $^3/_4$, so nennt man dies Gemenge thonigten Kalk.

Die Eintheilung der Mergelarten muß eine willkürliche sein, da zwischen den verschiedenen Arten die unmerklichsten Uebergänge existiren. Man wird deshalb immer gut thun bei Beurtheilung eines Mergels auf den analytischen Befund zurückzugehen und sich nicht auf eine immerhin vage Bezeichnung zu verlassen.

Nichtsdestoweniger sind die getroffenen Eintheilungen sowohl für den Sprachgebrauch im Allgemeinen, als auch um hervorstechende Eigenthümlichkeiten eines Mergels zu charakterisiren, gerechtfertigt.

Schübler acceptirte die Bezeichnungen der Mergelsorten in 13 Klassen von Crome (Hermbstädt's Archiv, B. 5. S. 400) mit genauer Angabe des prozentischen Thon-, Kalk-, Sand- und Magnesiagehalts. (Schübler, Agrikulturchemie, 2. Aufl. 1838, B. 2. S. 26). Dieselbe ist ohne bedeutende Abänderungen von Heiden wieder benutzt worden (Düngerlehre, B. 2. S. 473). Von Anderen wird die Specificirung — und nicht ungerechtfertigter Weise — nicht so weit getrieben (Senft, l. c. S. 277). (Vergl. folgendes Hauptstück.)

## § 92.

Wir finden den Mergel und seine Abarten an sehr vielen Orten. Jetzt, da man ihn mit mehr Sorgfalt aufsucht, zeigt es sich, daß man ihn in den meisten Gegenden antreffe, und daß er fast allenthalben im Untergrunde des Ackers liege. Es sind selten Gegenden, wo man ihn gar nicht findet, oder wo er zu tief liegt, um ihn herauszuholen. Am häufigsten findet man ihn in gebirgigen Gegenden in der Nachbarschaft von Flötzgebirgen, wo er nicht selten die Bestandtheile des Untergrundes im Boden ausmacht, und große ausgebreitete Lager bildet. Im flachen Lande muß man ihn mehr aufsuchen. Er liegt da mehr nesterweise und zerstreut, flacher oder tiefer in der Erde, auf Höhen und in Niederungen, in trockenen und in sumpfigen Gegenden. Mit einiger Wahrscheinlichkeit kann man auf die Gegenwart des Mergels schließen, wenn man gewisse Pflanzen auf dem

Boden findet. Die Tussilago farfara und alpina, die Salvia glutinosa und pratensis vegetiren sehr lebhaft auf Boden, der Mergel hält. Nicht eine einzelne Pflanze zeigt ihn an; aber wo sie sich ausbreiten und einen üppigen Wuchs zeigen, können sie allenfalls als Wegweiser zur Auffindung des Mergels dienen. Wenn die Medicago lupulina, ohne daß der Boden im Dünger steht, häufig dasteht, so halte ich auch dies für ein Merkmal. Auch unter der wilden Brombeere wird man mehrentheils Mergel oder wenigstens mergeligten Thon finden. Sonst zeigt sich solcher tiefe und nesterweise liegende Mergel zuerst mehrentheils an Abhängen, in Hohlwegen, wo die obere Erde abgefallen ist, und dann zu Tage kommt. Mehrentheils pflegt ein solches Mergelnest oben mit Thon bedeckt zu sein; und wo man solchen Thon trifft, der mit Kalkkörnern durchwirkt ist, da kann man fast mit Sicherheit schließen, daß tiefer unten sich wirklicher Mergel finden werde. Diese Mergellagen sind in ihrer ganzen Dicke mehrentheils nicht von gleicher Beschaffenheit, besonders beim Thonmergel nicht. Oben pflegen die Schichten weniger Kalk zu enthalten, als unten, und gemeiniglich wird der Mergel um so kalkreicher, je tiefer man eindringt.

Die Zahl der von verschiedenen Forschern als Kalk anzeigend aufgestellten Pflanzen ist eine sehr große. Leider sind die Meinungen über verschiedene Pflanzen in ihren Ansprüchen an den Boden noch keineswegs geklärt.

Am meisten auf Kalkgehalt des Bodens hinweisend und damit, enthält die Ackerkrume wenig oder keinen Kalk, (so weit sie tiefwurzelnd sind) den Schluß verstattend, daß solches sich im Untergrunde vielleicht als Mergel findet, werden angeführt: Rubus caesius, Bromus montanus, Sesleria coerula, Poterium sanguis orba, Medicago minima und falcata, Trifolium rubens und montanum, Bupleurum falcatum — überhaupt das reichliche Vorkommen von Synantheren, Leguminosen und Cruciferen. (Hartwasserflora).

Umgekehrt kann man aus dem Vorkommen der sogenannten Kieselpflanzen (Weichwasserflora) den Schluß ziehen, daß kein Kalk resp. Mergel zu finden ist. So sind z. B. Rumex acetosella, Lycopsis arvensis, Erigeron acris und canadense, Arenaria serpyllifolia, Euphorbia exigua und Peplus, Drosera-Arten, Spartium scoparium 2c. 2c. als Kalk vermeidend bezeichnet worden.

Die hier angeführten Pflanzen — nur ein kleiner Theil der als bodenstet charakterisirten — können natürlich in ihrem Vorkommen nicht als untrügliches Zeichen von Mergel-An- oder Abwesenheit dienen. Vorzüglich die sogenannten kieselsteten Pflanzen, resp. kalkfeindlichen sind für die negative Schlußfolgerung sehr unsicher. Ihre Anwesenheit kann durch eine Reihe nebensächlicher Ursachen bedingt sein, die erst bei näherer Untersuchung entdeckt werden. Aber auch die Kalkpflanzen sind oft in ihren Ansprüchen an Kalk im Boden so bescheiden, daß sie zu Täuschungen Veranlassung geben können. Im Großen und Ganzen hat man das spontane Vorkommen der Pflanzen nur als Hülfe zur Orientirung zu betrachten; sichern Aufschluß muß erst der Erdbohrer gewähren.

Im Gebirge wird die Formation und Schichtenlagerung oft auf die Spur von Mergellagern führen. In dieser Beziehung hat man zu beachten, daß die Mergelablagerungen, vorzüglich in der Zechstein-, Buntsandstein-, Muschelkalk-, Keuper- (oft sehr werthlos), Lias- und Kreideformation vorkommen, ferner, daß ihre Bildung häufig — auch jetzt noch — dort stattfindet, wo Thonlager am Fuße von Kalkbergen sich befinden und durch deren herabdrückendes Wasser getroffen werden. Die im letzteren Falle entstehenden Mergel sind allerdings meist kalkarm. Ebenso finden sich oft Mergellager in den nächsten Ablagerungsstätten der Verwitterungsprodukte kalkreicher Gesteine. (Kalkdiorit, Basalt).

## § 93.

An den Eigenschaften des Mergels haben der Thon und der Kalk zugleich Antheil. Beide Erdarten verändern in der Mischung gegenseitig und durch einander ihre physischen Eigenschaften. Die Zähigkeit und schlüpfrige Beschaffenheit des Thons wird durch den Kalk verringert, und das spröde, rauhe Wesen des Kalks wieder durch den Thon gemildert. Je höher die Quantität des einen oder des andern Bestandtheils im Mergel steigt, je mehr nimmt dieser die äußere Beschaffenheit dieses oder jenes Körpers an.

Der eigentliche Mergel aus ungefähr gleichen Theilen von Thon und Kalk

steht weder dem Thone noch dem Kalke näher. Die Eigenschaften beider haben sich in gleichen Verhältnissen amalgamirt. Der Thonmergel und der kalkigte Thon nähern sich mehr dem Thone. Sie sind daher angefeuchtet schlüpfrig und dehnbarer, geben einen Thongeruch von sich, und trocknen zu festen, doch mehr zerreiblichen Klumpen zusammen. Mergeliger Thonboden ist feucht oft noch schwerer zu bearbeiten, als mergelloser Thon, trocken aber weit leichter. Der Kalkmergel und der thonigte Kalk gleicht mehr dem Kalke. Er fühlt sich trocken rauher an, ist feucht weniger zusammenhängend, und die trockenen Stücke lassen sich leicht zwischen den Fingern zerreiben. Es kommt indessen hierbei sehr auf die Beschaffenheit des Thons an, ob dieser nämlich fett oder mager ist. Ein fetter Thon bedarf eines größern Zusatzes von Kalk um seine Eigenschaften zu verstecken. Ein magerer Thon bedarf nur wenigen Kalks, um dieselbe Wirkung hervorzubringen. Oft findet man Mergelarten, worin die eine dem Thonmergel, die andere dem Kalkmergel in ihrem äußern Verhalten mehr gleichen, und die dennoch eine gleiche Quantität von Kalk und Thon enthalten. Jener hatte aber einen bindenden fetten, dieser einen magern Thon. Die Natur des Thons hat also auf alle Eigenschaften des Mergels einen beträchtlichen Einfluß.

## § 94.
## Farben desselben.

Der Mergel besitzt mancherlei Farben. Er ist weiß, gelb, gelblich, braun, graulich, violett, röthlich, roth, grau, bläulich, schwarz u. s. w. Theils werden diese Farben durch das im Thone befindliche Eisen oder Manganoxyd hervorgebracht, theils rühren sie von brennbaren Materien, Erdharzen oder Humus her. Die Mergelarten, welche mit letzterem allein vermischt sind, sind gemeiniglich grau, bläulich oder schwarz, und sie brennen sich dann im Feuer weiß; der von Erdharzen durchdrungene giebt, besonders wenn man ihn erwärmt, oder seine Stücke aneinander reibt, einen eigenthümlichen Geruch von sich. Aus der Farbe des Mergels kann man sehr wenig schließen, etwa oberflächlich auf seinen Gehalt an Metalloxyd oder brennbaren Stoffen. Sie kann keinesweges dazu dienen, uns über die innere Beschaffenheit des Mergels, über seinen Thon- und Kalkgehalt Aufschluß zu geben. Gleichgefärbte Mergelarten sind oft in ihren Verhältnissen von Thon und Kalk sehr verschieden, und wiederum stimmen Mergelarten, die ganz abweichende Farben besitzen, in dieser Hinsicht völlig überein.

## § 95.
## Konsistenz.

In Ansehung des Zusammenhangs und des Gefüges der einzelnen Theile weicht der Mergel sehr von einander ab. Zuweilen ist er so weich und zart, wie Pulver, oder doch so wenig zusammenhängend, daß man ihn leicht zerdrücken kann. Dann ist er wieder steinhart. Ersteren nennt man erdigen, letzteren Steinmergel. Dieser unterscheidet sich oft noch durch sein Gefüge. Er ist entweder von schieferartigem Bruche, und besteht aus übereinander liegenden Scheiben, die sich mit einem Messer von einander ablösen lassen, oder es zeigt sich keine bestimmte Lage, und er zerspringt beim Zerschlagen in unregelmäßige Stücke. Jenen nennt man daher Schiefermergel, diesen schlechthin Steinmergel. Auch aus den Verschiedenheiten, die der Mergel in dieser Hinsicht zeigt, kann man nicht mit Sicherheit auf seine Bestandtheile schließen. Zuweilen hat harter Mergel einen Ueberschuß von Thon, zuweilen auch von Kalk und er nähert sich dem Kalksteine, und bei erdigem Mergel kann man auch keinesweges sagen, daß er einen Ueberschuß von Kalk besäße; denn der Thon konnte mager sein, so daß der Mergel nicht stark zusammenhängt. Wenn der Mergel mit Wasser übergossen wird, so dringt dasselbe mehr oder weniger leicht in seine Poren ein. Es hebt dann die Kohäsion der einzelnen Partikeln auf, treibt sie auseinander und verursacht, daß die Stücke

in ein feines Pulver zerfallen. Dies ist eine wesentliche Eigenschaft des Mergels, wodurch man ihn vorläufig erkennt, und wodurch er seinen Nutzen auf den Boden durch die innige Vermengung mit der Ackerkrume äußert. Die Luft entwickelt sich in Blasen, die im Wasser in die Höhe steigen und zuweilen ein gelindes Geräusch und eine Art von Aufbrausen veranlassen. Man kann zwar nicht annehmen, daß eine Erdart, die im Wasser zerfällt, immer Mergel sei; denn auch sehr magere Thonarten zerfallen darin. Man kann aber sicher schließen, daß, wenn eine Erdart nicht im Wasser zerfällt, es kein Mergel sei. Jeder Mergel, selbst der Steinmergel, wird im Wasser mürbe und pulvrig. Auch an der Luft verliert der Mergel seinen Zusammenhang und zerfällt hier eben so fein, wie unter dem Wasser, nur gehört eine längere Zeit dazu. Dies macht die Anwendung des Mergels zur Verbesserung des Bodens so bequem. Man braucht den Mergel nicht erst zu Pulver zu zermalmen, um ihn mit der Erdkrume zu vermengen, sondern man kann das Verkleinerungsgeschäft ganz der Luft überlassen. Die atmosphärische Feuchtigkeit dringt in den auf dem Acker liegenden Mergel ein, und pulvert ihn. Frost kommt der Zerkleinerung sehr zu statten, und er muß bei zähen Mergelarten, zuweilen beim Steinmergel, zu Hülfe kommen, wenn das Zerfallen zu Stande kommen soll, weshalb man solche Mergelarten gern vor Winter auffahren läßt. Die Feuchtigkeit, welche der Mergel eingesogen hat, dehnt sich beim Gefrieren aus, und treibt die Partikeln auseinander, so wie wir dies beim Thone bemerkt haben.

## § 96.

Das Zerfallen des Mergels an der Luft und im Wasser hängt in Hinsicht der dazu erforderlichen Zeit theils von dem Verhältnisse des Thons und der Beschaffenheit desselben, theils von dem mehr oder weniger festen Zustande ab, den der Mergel durch die Verbindung seiner Theile hat. Reiner, fester Kalk zerfällt gar nicht, eben so wenig wie reiner, fester Thon. Ist der Kalk also sehr hervorstechend im Mergel, so verhindert dies sein Zerfallen; ist der Thon überwiegend, so geschieht es ebenfalls, wenigstens langsam. Zum leichten Zerfallen gehört ein gewisses Verhältniß von beiden, und dies gerechte Verhältniß wird durch die mehrere oder mindere Fettigkeit des Thons mit bestimmt.

Bei Mergelarten, die den Thon von gleicher Qualität besitzen, die aber verschiedene Verhältnisse desselben mit dem Kalk enthalten, wird der eigentliche Mergel am leichtesten, der Kalk- und Thonmergel aber schwerer zerfallen. Dann kommt es auch auf die besondere Verbindung der Theile unter sich an. Haben sie sich im Steinmergel wie Stein verhärtet, so erfordert dieser die längste Zeit, und unter dem Steinmergel zerfällt der schieferige leichter, als der, welcher keinen schieferigen Bruch hat.

## § 97.
### Verhalten gegen die Säuren.

Die flüssigen Säuren bringen aus bekannten Ursachen ein starkes Aufbrausen hervor. Werden sie auf den Mergel gegossen, so verbinden sie sich mit dem Kalk; die Thonerde aber bleibt unangegriffen von den Säuren, so lange diese noch Kalkerde aufzunehmen haben. Erst wenn die Kalkerde genug von der Säure aufgenommen ist, und dann noch ein Ueberschuß von Säure bleibt, so kann auch etwas Thonerde und Eisenoxyd aufgelöst werden.

## § 98.
### Im Feuer.

Wir wissen, daß der kohlensaure Kalk zwar für sich nicht zum Schmelzen zu bringen ist, und daß der Thon sich im heftigsten Feuer sehr schwer verglaset. Wenn aber beide Substanzen mit einander verbunden sind, so kommen sie leicht in

Fluß. Der Mergel ist also eine schmelzbare, verglasbare Substanz. Es bedarf keiner sehr großen Hitze, um ihn in Fluß zu bringen. Deshalb bedient man sich auch des Mergels beim Scheiden der Metalle, um die Erze leicht zum Schmelzen zu bringen. Häufig geschieht dies bei der Gewinnung des Eisens.

## § 99.

### Beimischung anderer Substanzen.

Sehr häufig ist der Mergel noch mit andern Theilen vermengt, die eigentlich nicht zu seiner Mischung gehören. Die gewöhnlichsten sind Bittererde, Sand und Gyps. Die Bittererde findet man häufig im Mergel, und zwar in dem, von welchem man recht gute Wirkung sieht. Sie ist auch im kohlensauren Zustande darin, wo sie mit Säuren ein Aufbrausen erregt, sich in solchen auflöst, und folglich bei der oberflächlichen Untersuchung des Mergels mit dem Kalke verwechselt wird. Da man aber über ihre Wirkung ungewiß ist, so wird es darauf ankommen, sie genauer zu unterscheiden. Mergel mit Bittererde verbunden heißt bittererdhaltiger Mergel, und je nachdem der Thon oder der Kalk darin vorwaltend ist, bittererdiger Thon- oder Kalkmergel. Einiger Sand ist dem Mergel immer beigemischt. Ist seine Zumischung beträchtlich, so nennen wir ihn sandigen Thon- oder Kalkmergel. Steigt das Verhältniß des Sandes auf 60, 70 bis 80 Prozent, — mergeligen Sand. Einiger Sand im Mergel ist sehr gut; er bewirkt, daß der Mergel um so schneller verwittert und zerfällt. Auch Gyps ist im Mergel, und zeigt sich zuweilen in kleinen glänzenden krystallinischen Adern zwischen dem Mergel. Man bemerkt ihn, wenn man den Mergel zwischen Kohlen legt und glüht. Er stößt alsdann einen schwefeligen Geruch aus. Wahrscheinlich verbessert er den Mergel und macht ihn mürber. Hierüber fehlen uns aber noch genugsame Beobachtungen. Ist er in bedeutender Menge darin, so heißt er gypsiger Thon- und Kalkmergel.

## § 100.

### Aeußere Gestalten.

Die äußere Gestalt, worin sich der Mergel befindet, ist also sehr verschieden. Folgendes sind die Hauptarten, nicht dem Gehalt, sondern der Gestalt nach:

a) Steinig und dann mehrentheils schiefrig. In der Erde ist er mehrentheils noch ziemlich mürbe; wenn er aber zuerst an die Luft kommt, wird er härter und verändert seine Farbe, und zerfällt dann oft erst nach 2 oder 3 Jahren völlig. Dieser Mergel ist manchmal sehr kalkreich, und nähert sich dem Kalkstein, so daß er auch zuweilen zu Kalk gebrannt, und zugleich roh zum Mergeln gebraucht wird. Natürlich ist aber der daraus gewonnene Kalk unrein und schlecht. Manchmal ist er von derselben Härte und Gestalt; aber Thon- und Kieselerde überwiegt dennoch den Kalk darin.

b) Thonig und lehmig, wo man ihn denn doch aber durch die oben angegebenen Zeichen sehr leicht vom Thon und Lehm unterscheiden kann.

c) In blättriger Gestalt, den man Papiermergel zu nennen pflegt. Man findet selbigen nur in dünnen Lagen.

d) Muschelmergel, in welchem man häufig noch die Ueberbleibsel von Schneckenhäusern, besonders auf der obern Fläche antrifft. Tiefer unten sieht er wie schmutzige Kreide aus, und ganz unten ist er manchmal halb krystallisirt und steinartig. Dieser Mergel findet sich mehrentheils nur in Gründen unter Torf und schwarzer Moorerde, wo vormals Wasser gestanden hat. Er besteht größtentheils aus Kalk, wird deshalb Mergelkalk genannt, und oft als Kalk gebrannt und gebraucht. Er zerfällt aber an der Luft und im Wasser, und wird mit letzterem, im gehörigen Verhältniß vermengt, ungebrannt zum Uebertünchen gebraucht. Dieser Mergel, wirkt auf den Acker gebracht, wenigstens nicht so schnell, wie man erwarten sollte, und enthält wahrscheinlich oft Phosphorsäure.

Die erste Art findet man fast nur in bergigen Gegenden; die zweite mehrentheils in Hügeln, die gewöhnlich mit einem braunen Lehm bedeckt zu sein pflegen, auf welchem sich der Brombeerenstrauch eingewurzelt hat. Diese Hügel selbst sind oft nichts weniger als fruchtbar, obgleich der Lehm der Oberfläche schon einige Kalktheile enthält. Der Mergel scheint hier den Humus schnell konsumirt zu haben, oder dieser ist, durch jenen auflöslicher gemacht, herabgespült worden. Durch stärkere Düngung werden solche Hügel aber fruchtbar. Ich führe dies an, damit man sich durch die scheinbare Unfruchtbarkeit dieser Hügel nicht abschrecken lasse, hier nach Mergel zu graben. Die beiden letztern Arten finden sich nur in Gründen.

---

## Die Bitter- oder Talkerde.

### § 101.

Wir finden diese Erde nicht so verbreitet in der Natur, wie die vorhergehenden, auch nie rein, sondern mit andern Erden gemischt und mit Säuren verbunden. Manche Mineralien enthalten sie, und sie ist im Meerwasser und in den Salzsoolen, hauptsächlich mit Salz- und Schwefelsäure verbunden, häufig vorhanden, so wie sie auch in den thierischen Körpern, mehrentheils mit Phosphorsäure vereinigt, oft vorkommt. Auch die Aschen der meisten Gewächse enthalten sie in größerer oder geringerer Menge.

Magnesia ist für alle Gewächse sogar ein unentbehrlicher Nährstoff.

Zuweilen macht sie einen ganz beträchtlichen Bestandtheil der Ackererde und auch des zur Düngung brauchbaren Mergels aus.

Diese Erde, welche überhaupt erst kürzlich entdeckt und unterschieden worden, hat in den neuesten Zeiten in Hinsicht des Ackerbaues wieder mehrere Aufmerksamkeit erregt. Bergmann und Andere erklärten sie für eine sehr fruchtbare Erde. Ein Engländer Tennant aber hatte die Beobachtung gemacht, daß ein zur Düngung gebrauchter, gebrannter Kalk eine sehr nachtheilige Wirkung that, und fand bei der Untersuchung desselben, daß er viele Bittererde enthielte. Er schloß daraus auf eine allgemein schädliche Wirkung der Bittererde. Höchstens beweist dieser Fall aber nur, daß sie in ihrem kohlensäurefreien Zustande nachtheilig wirken könne, in welchem sie sich von Natur nie befindet. In ihrem natürlichen Zustande kommt sie dem kohlensauren Kalke vielmehr in allen Stücken gleich. Lampadius hat sie der Vegetation des Roggens sehr zuträglich gefunden, und Einhof hat einen sehr fruchtbaren Mergel untersucht, der 20 Prozent Bittererde enthielt.

### § 102.

Die kohlensaure Bittererde ist völlig geschmack- und geruchlos. Wenn sie mit Wasser benetzt und zusammengerührt wird, so giebt sie mit demselben eine wenig zusammenhängende Masse, die bald wieder austrocknet. In Hinsicht ihrer wasserhaltenden Kraft ist sie der kohlensauren Kalkerde gleichzusetzen. Ueberhaupt verhält sie sich auch gegen das Wasser ebenso wie diese; in reinem Wasser ist sie unauflöslich, und nur, wenn es mit kohlensaurem Gas angeschwängert ist, kann es kohlensaure Bittererde auflösen.

### § 103.

Die reine kohlensäurefreie Bittererde unterscheidet sich aber sehr merklich vom Kalk. Sie ist nicht ätzend, nicht alkalisch wie dieser; es entsteht keine Erhitzung, wenn man sie mit Wasser übergießt; der Brei, der daraus entsteht, wird bei seiner Austrocknung nicht hart und zusammenhängend und liefert auch mit

Sand vermengt keinen Mörtel. Sie scheint das Wasser zwar einzuschlucken und mit sich zu vereinigen, aber nicht es zu verdichten oder in Krystalle zu verwandeln. Sie verändert die blaue Farbe der Pflanzensäfte nur höchst wenig.

Die scheinbar geringe Basizität der Bittererde oder Magnesia (Magnesiumoxyd MgO) sowie ihres kohlensauren Salzes beruht auf der Schwerlöslichkeit dieser Verbindungen, welche macht, daß sie faktisch nur in sehr verdünnten Lösungen auf die Geschmacksnerven und die Pflanzenfarben zur Wirksamkeit gelangen. Ihre Neutralisationsfähigkeit, d. h. mit Säuren neutrale Salze zu bilden, ist aber grade so hoch wie die des Kalkes. Magnesia wie kohlensaure Magnesia verbinden sich auch mit Wasser; erstere mit einem Molekül zu Magnesiahydrat ($MgO_2H_2$), letztere krystallisirt mit 3 Molekülen ($CO_3Mg + 3\ H_2O$). Die Bindung des Wassers ist aber eine sehr lockere, erfolgt deshalb auch nicht so energisch, daß in Folge dessen eine merkbare Erwärmung eintreten könnte.

## § 104.

## Bittererdige Mineralien.

Zu den Mineralien, welche Bittererde führen, und die sich durch ein fettes, seifenartiges Gefühl auszeichnen, gehören folgende:

1) Der Serpentinstein, ein harter Stein von dichtem Korn, schwarzgrün oder schwarzgrau von Farbe, und zuweilen mit schönen rothen Flecken versehen. Er bricht in Schichten, welche oft ganze Gebirge ausmachen. In Deutschland ist der beste Serpentinsteinbruch zu Zöplitz in Sachsen, woselbst man den Serpentinstein in erstaunlicher Menge verarbeitet. Er wird auf der Drehbank zu allerlei Gefäßen, Dosen, Büchsen, Vasen, Leuchtern, Reibemörsern u. s. w., geformt, welche nachher mit einem feinen Sandsteine polirt werden. Seine Bestandtheile sind Bittererde, Kieselerde und Eisenoxyd.

2) Der Talk hat ein blättriges Gewebe und ist sehr fett im Anfühlen. Man findet ihn theils erdig, theils als Stein. Jener besteht aus schlüpfrigen, etwas schimmernden Theilen, und ist meistens von ziemlich weißer Farbe. Dieser ist hart, läßt sich in Scheiben zertheilen und hat oft einen Silber- oder Goldglanz, weshalb er auch Silber- oder Goldtalk genannt wird.

Er wird als ein vorzügliches Mittel, das Reiben der Maschinen zu vermindern, gebraucht, wozu er besser sein soll, als Oel und Seife, indem das Holz dabei nicht aufschwillt, und auch das Metall vor dem Abnutzen bewahrt wird.

Von ihm hat die Bittererde den Namen Talkerde erhalten; denn er enthält 44 Prozent derselben. Das Uebrige ist Kiesel- und Thonerde.

Eine Abart des Talks ist der Topfstein. Er hat eine grünlich graue oder dunkelgrüne Farbe, und läßt sich sehr gut drehen und zu Gefäßen verarbeiten. Er bricht in großen Massen und wird vorzüglich in der Schweiz viel gefunden.

3) Der Seifenstein. Er ist eine glatte, wie Seife schlüpfrige Steinart, welche sich mit dem Nagel schaben läßt, abfärbt und durchsichtig ist. Man hat verschiedene Arten davon: erdigen oder weichen und festen; dieser heißt auch wohl spanische Kreide, weil man ihn ehemals aus Spanien zu uns brachte; er wird besonders zum Zeichnen bei Stickereien gebraucht. Er schreibt auf Glas, und die abgewischten Züge kommen bei feuchter Witterung wieder zum Vorschein. Man findet ihn in mehreren Orten Deutschlands, z. B. im Bayreuthischen.

4) Asbest. Diese Steinart besteht aus einem Gewebe von Fasern, die entweder parallel neben einander liegen, oder sich durchkreuzen. Im erstern Falle und wenn seine Fasern biegsam sind, heißt er auch wohl Amianth. Seine Farbe ist mehrentheils grünlich weiß oder grünlich grau. Man findet noch mehrere Arten von ihm, welche man Federweiß, Bergfleisch, Bergleder, Bergkork u. s. w. seiner ähnelnden Gestalt wegen nennt. Man findet ihn häufig in Sachsen, Schlesien, Böhmen, Ungarn, Schweden u. s. w.

Aus dem Amianth bereitet man die unverbrennliche Leinwand, das unverbrennliche Papier und die unverbrennlichen Dochte, welche sonst dem Aberglauben

viel Nahrung gaben. Zur Leinwand werden die eingeweichten und ausgekämmten Fasern über einen Flachsfaden gesponnen, dann gewebt und die Fasern gestampft und der weiche Brei wie Papiermasse behandelt.

5) Meerschaum. Von diesem Material werden die beliebten Pfeifenköpfe verfertigt. Man war sonst über den Ursprung desselben zweifelhaft, und hielt es für ein Produkt des Meeres, woher sein Name entstanden ist. Jetzt wissen wir mit Sicherheit, daß er in Natolien, nicht weit von der Stadt Konie (vormals Iconium), bei dem Dorfe Klitschik gegraben wird. Er bricht daselbst in einer grauschiefrigen Kalkkluft nicht tief unter der Oberfläche in Adern. So wie er an die Luft kommt, ist er schmierig. Man läßt ihn aber an der Luft erhärten, und schneidet und bohrt Pfeifenköpfe daraus, die nach Konstantinopel verkauft, dort gefärbt, oder in Wachs und Oel gesiedet werden. Dann kommen sie zu uns, und erleiden eine Umarbeitung. Aus dem Abfalle macht man die unächten Köpfe. Er besitzt ungeachtet seiner Weichheit starken Zusammenhang, und ist daher weniger zersprengbar, als andere Fossilien. Außerdem sind das starke Anhängen an die Zunge und seine spezifische Leichtigkeit charakteristische Kennzeichen von ihm. Nach Wiegleb besteht er aus gleichen Theilen Bittererde und Kieselerde. Er soll auch in Spanien, unweit Madrid, ferner in Ungarn und Nordamerika vorkommen.

Als für die Bodenbildung wichtigste magnesiahaltige Mineralien sind folgende zu erwähnen: Der Dolomit, vorherrschend aus kohlensaurer Magnesia mit sehr wechselnden Mengen kohlensauren Kalkes (bis 59 Prozent; vergl. Girard l. c. S. 104) bestehend, meist auch kohlensaures Eisenoxydul, Kieselsäure und Thon enthaltend; ferner die magnesiahaltigen Glimmer und endlich die Amphibolite (magnesiahaltige Silikate).

---

# Das Eisen.

## § 105.

### Eisengehalt des Bodens.

Das Eisen ist im Boden, wie wir schon beim Thon erwähnten, häufig und in verschiedener Gestalt enthalten.

Es findet sich nämlich als säurefreies Oxyd in verschiedenen Graden der Oxydation in weißer, grüner, schwarzer, rother Farbe mit der Thonerde gemengt und inniger damit verbunden, und ist die Ursache der verschiedenen Farbe alles Thons. Wir können bis jetzt noch nichts Bestimmtes darüber angeben, ob und welchen Einfluß es auf die Vegetation und Güte des Bodens habe. Der Oxydationsgrad scheint nach allen Beobachtungen keine Verschiedenheit zu machen, und deshalb ist die Farbe des Bodens, in so fern sie von selbigem abhängt, gleichgültig.

Ferner finden wir kohlensaures Eisenoxyd in manchen Lehmarten. Auch dieses scheint gleichgültig, wenigstens unschädlich. Durch Uebergießung mit stärkern Säuren entweicht die Kohlensäure mit Aufbrausen, eben so wie die aus dem Kalke, und deshalb ist dieses Aufbrausen, welches Manche als ein sicheres Zeichen des Kalk- oder Mergelgehalts angenommen haben, trüglich.

Endlich finden wir das Eisen mit Schwefel- und Phosphorsäure verbunden im Boden, jedoch minder häufig. Mit der ersteren macht es die Substanz, die man gewöhnlich Vitriol, und den Boden, worin es sich findet, deshalb vitriolischen Boden nennt. Die Materie findet sich nur da, wo Schwefelkiese vorhanden sind, durch deren Verwitterung sich die Säure erzeugt und mit dem Eisen verbindet. Zuweilen kommt sie in feucht liegendem Thone vor, am häufigsten aber doch nur in torfigten Mooren, aus denen zuweilen der Eisenvitriol mit Vortheil gezogen werden kann. In größerer Menge ist sie der Vegetation nachtheilig und tödtlich;

in geringerer Menge aber hat sie nach ältern und neuern Erfahrungen eine fruchtbringende Eigenschaft, insbesondere, wenn sie mit kohlenstoffhaltigen Materien, mit Erd- oder Braunkohle, verbunden ist. (Vergl. Annalen des Ackerbaues 1809, August- und Septemberstück, S. 164, und Oktober- und Novemberstück S. 455.) Hierüber Mehreres in der Lehre von der Düngung.

Mit der Phosphorsäure verbunden finden wir das Eisen gewöhnlich in der Materie, die man Ur-, Ortstein oder Wiesenerz nennt, und deren wir schon unter den Thonarten erwähnt haben. Sie verwittert und vermengt sich zuweilen mit der Ackerkrume, wo sie jedoch, der Luft ausgesetzt, ihre der Vegetation tödtliche Eigenschaft allmählich zu verlieren scheint. Ein Erdboden, wo sich der Ortstein flach unter der Oberfläche findet, gehört allemal zu den schlechtesten und unbrauchbarsten.

Vergl. § 36, S. 368.

§ 106.

Braunstein.

Wir erwähnen noch des Manganoxydes oder Braunsteins, der oft einen, obwohl geringen Bestandtheil der Ackerkrume ausmacht, sich auch gewöhnlich in den Pflanzen und Thieren befindet. Man hat von selbigem noch keinen Einfluß auf die Vegetation bemerkt.

Von den weiteren wichtigeren unorganischen Bodenbestandtheilen wie den Verbindungen des Stickstoffs, Phosphors, Chlors, Kaliums und Natriums ist Mehreres in den vorstehenden Zusätzen bereits mitgetheilt worden. Einige Ergänzungen werden noch in dem folgenden, vierten Hauptstück gegeben werden.

§ 107.

Dies sind die beständigen, unveränderlichen, unerschöpflichen und unverbrennlichen Bestandtheile des Erdbodens, welche nach ihrer quantitativen Vermengung die Verschiedenheit des Bodens bilden, worauf wir in der Folge zurückkommen werden, wenn wir nun erst einen andern Bestandtheil jedes fruchtbaren Bodens, wovon dessen Fruchtbarkeit abhängt, und welcher eigentlich nur die Nahrung der Pflanzen, in so fern sie aus dem Boden gezogen wird, ausmacht, werden betrachtet haben. Dies ist:

## Der Humus.

§ 108.

Begriff des Wortes Humus.

Der sonst gewöhnliche Name für diese Substanz ist Dammerde. Dieser Ausdruck ist von Vielen mißverstanden worden, da man sich darunter die gemengte Ackererde dachte, und nicht diesen besondern Bestandtheil derselben. Dies ist sogar von einigen wissenschaftlichen agronomischen Schriftstellern geschehen, und dadurch die Verwirrung in dieser Lehre noch stärker vermehrt worden. Ich habe deshalb jenen Namen dafür eingeführt, der sehr bestimmt den Begriff ausdrückt. Ueberhaupt paßt als wissenschaftliche Benennung der Ausdruck Erde nicht. Er ist eigentlich keine Erde, sondern bloß seiner pulverförmigen Substanz wegen so genannt worden.

§ 109.

Eigenschaften des Humus.

Der Humus macht einen mehr oder minder großen Bestandtheil des Bodens aus. Die Fruchtbarkeit des Bodens hängt eigentlich ganz von ihm ab, denn außer

dem Wasser ist er es allein, was den Pflanzen im Boden Nahrung giebt. Er ist der Rückstand der vegetabilischen und thierischen Fäulniß, ein schwarzes, ist es trocken, staubiges, ist es feucht, sanft und fettig anzufühlendes Pulver. Er ist zwar nach Verschiedenheit der Körper, woraus er entstand, und nach den Umständen, unter welchen die Fäulniß oder Verwesung derselben vor sich ging, verschieden, hat aber doch gewisse allgemeine Eigenschaften, und ist sich im Wesentlichen gleich. Er ist ein Gebilde der organischen Kraft, eine Verbindung von Kohlenstoff, Hydrogen, Azot und Oxygen, wie sie von den unorganischen Naturkräften nicht hervorgebracht werden kann, indem jene Stoffe in der todten Natur nur paarweise Verbindungen eingehen. Jenen allgemein verbreiteten Stoffen gesellen sich im Humus noch einige andere in geringerer Menge bei, Phosphor, Schwefel, etwas wirkliche Erde, und zuweilen verschiedene Salze.

So wie der Humus eine Erzeugung des Lebens ist, so ist er auch die Bedingung des Lebens. Er giebt die Nahrung dem Organismus. Ohne ihn läßt sich daher kein individuelles Leben, wenigstens der vollkommnern Thiere und Pflanzen, auf dem Erdboden denken. Also war Tod und Zerstörung zur Erhaltung und Hervorbringung neuen Lebens durchaus nothwendig. Je mehr Leben da ist, um so mehr erzeugt sich Humus, und je mehr Humus sich erzeugt hat, um desto mehr ist Nahrung des Lebensorgans vorhanden. Jede organische Natur eignet sich während ihres Lebens immer mehrere rohe Naturstoffe an, und verarbeitet sie am Ende zu Humus, so daß diese Materie sich um so stärker vermehrt, je menschen- und thierreicher eine Gegend ist, und je größere Produktion man aus dem Boden zu ziehen sucht; vorausgesetzt, daß man sie nicht muthwillig durch das Wasser in den Ocean fortführen oder durch Feuer zerstören läßt. Wir können die Geschichte des Humus von Anbeginn der Welt studiren, wenn wir nur die Fortschritte der Vegetation auf kahlen Felsen betrachten. Erst erzeugten sich Flechten und Moose, in deren Moder vollkommnere Pflanzen Nahrung finden, die durch ihre Verwesung immer die Masse desselben vermehren, und somit endlich ein Lager von Humus hervorbringen, worin die stärksten Bäume wachsen können.

Die Dammerde, sagt Voigt im Anhange zu Saussure's Untersuchungen der Vegetation sehr schön, ist das zum Theil entmischte, aber nicht gänzlich desorganisirte Vegetabil. Sie bildet eine große allgemeine Pflanze ohne Organisation, und trägt die andern Pflanzen nur auf sich, und nährt sie, wie eine Knospe vom Stamme getragen und ernährt wird, oder wie ein Kaktustrieb auf Kosten des alten Blattastes. Die Dammerde besteht aus vegetabilischen Substanzen, kann also auch wieder darin verwandelt werden, und wird zu dieser Absicht oft sorgfältig vorbereitet.

Die hohe Bedeutung, welche Thaer dem Humus beilegt, so wie die Thatsache, daß mit der Erkenntniß seiner Wirksamkeit im Boden die Entwicklung unserer jetzigen Anschauungen von rationeller Kultur eng verknüpft sind, werden es rechtfertigen, wenn hier etwas genauer auf die Arbeiten eingegangen wird, welche uns über die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Humus Aufschluß verschafft haben.

Aus der früher gegebenen Definition für Humus geht hervor, daß damit keine bestimmte chemische Verbindung gemeint sein kann. Die dem Boden einverleibte organische Materie ist an und für sich bereits ein Gemenge der verschiedensten Verbindungen; die Zahl der sogenannten chemischen Individuen wird aber noch vermehrt, dadurch daß dieselben sich stets in den verschiedensten Stadien der Zersetzung befinden und daß außerdem noch die Richtung des Zersetzungsprozesses je nach dem Einwirken von Feuchtigkeit, Luft und Wärme eine wechselnde ist.

Ist man sich auch wohl stets dieser komplizirten Zusammensetzung des Humus bewußt gewesen, so führte doch die beobachtete günstige Einwirkung desselben auf die Vegetation zu dem Gedanken, daß er organische Stoffe enthielte, resp. sich in solche umwandeln könnte, welche direct der Pflanze zur Nahrung dienen. Diese aufzufinden mußte das Ziel der chemischen Analyse sein. Die einschlägigen Untersuchungen hatten insofern auch die Berechtigung auf ein in mancher Richtung abschließendes Resultat zu hoffen, als die Annahme nichts Unwahrscheinliches bot, daß aus der organischen Materie, gleichgültig, wie

ihre ursprüngliche Zusammensetzung gewesen, vor dem vollständigen Zerfall stationär bestimmte organische Verbindungen gebildet würden grade wie die Endprodukte der Verwesung stets Kohlensäure, Wasser und Ammoniak sind.

Vor Thaer ist in dieser Richtung wenig Bedeutendes geleistet worden; am meisten noch von de Saussure, dessen Arbeiten Thaer kannte.

Später ist in erster Linie wohl Sprengel zu nennen, welcher vorzüglich den extraktiven Stoff des Humus untersuchte, ihn seiner Fähigkeit wegen sich mit Basen zu Salzen zu verbinden Humussäure nannte und eine Reihe dieser Salze näher charakterisirte. Er stellte bereits die Unlöslichkeit der humussauern Erden und alkalischen Erden und die Leichtlöslichkeit der humussauern Alkalien und des Ammoniaks fest.

Schübler hat (Grundsätze der Agrikulturchemie 1838, Bd. 2. S. 27 u. f.), großentheils sich auf die Arbeiten Sprengels stützend, eine Beschreibung der wichtigern humussauern Salze geliefert, seine Aufmerksamkeit aber den festen Humusstoffen, wie sie die verschiedenen Humusböden charakterisiren, vorzüglich zu Theil werden lassen. Er giebt eine gedrängte Zusammenstellung der praktischen Erfahrungen darüber, führt die dadurch festgestellten Beobachtungen auf chemische Ursachen zurück (Säure-, Harz-Gehalt des Humus) und ermittelt eine Reihe wichtiger physischer Eigenschaften des Humus.

Die ausführlichsten Arbeiten aber über die organischen Verbindungen im Boden hat Mulder geliefert. Ihm verdanken wir die genaue Charakterisirung der Humusstoffe, welche auch jetzt noch unser alleiniges Interesse in Anspruch nehmen. (Versuch einer physiologischen Chemie, 1851 und Chemie der Ackerkrume 1861). Mulder unterscheidet unter normalen Bedingungen, wie sie der Acker zumeist darbietet, drei Akte des Humifikationsprozesses.

Durch fortgesetzte Oxydation, verbunden mit Kohlensäure- und Wasserausscheidung gehen die organisirten Gebilde nach mancherlei nicht näher festzustellenden Zwischenstufen in zwei strukturlose, leichte, pulverförmige Substanzen über, welche sich von der Celluloſe — ihrer hauptsächlichen Muttersubstanz — durch größeren Kohlenstoffreichthum unterscheiden und stickstofffrei sind. Er acceptirte für sie die Namen Ulmin (bereits von Klaproth gebrauchte Bezeichnung für einen ähnlichen Stoff der Ulmenrinde; vgl. Schübler a. a. O. S. 28) und Humin. Der Unterschied beider besteht erstens in der Farbe, Humin ist dunkler bis schwarz, Ulmin dagegen braun, und zweitens in der Zusammensetzung; Humin ist kohlenstoffreicher.

Mulder nimmt hiernach an, daß Humin das fortgeschrittenere Zersetzungsprodukt sei; er stützt diese Behauptung auch auf Analysen, welche zeigten, daß die nachweisbar älteren Theile von Holz, Rinden, Torf, Blätterlagen &c. dunkler aussahen und kohlenstoffreicher waren, als die jüngeren, ferner auf die Thatsache, daß Ulmin angefeuchtet an der Luft in Humin übergeht. Nichtsdestoweniger wurde später gezeigt, daß im Acker der Huminbildung nicht nothwendig eine solche von Ulmin vorausgehen muß.

Als zweiter Akt der Verwesung bezeichnet Mulder die Entstehung der Säuren aus den genannten Stoffen, nämlich Ulminsäure und Huminsäure. Den Chemismus dabei vermag er nicht anzugeben, hält aber die Mitwirkung von Alkalien oder Ammoniak für nothwendig. Beide Säuren sind in Wasser löslich, aber schwerer wie ihre Alkali und Ammoniaksalze; ihre Salze mit alkalischen Erden, Erden und Schwermetallen sind unlöslich.

Bemerkenswerth ist, daß ihm die stickstofffreie Darstellung der Säuren aus dem natürlichen Humus der Ackererde nicht gelang. Bei einem solchen Versuche vermochte er den Stickstoffgehalt der Humussäure durch längeres Digeriren mit Kali, dem energischsten Zersetzungsmittel für Ammoniaksalze, von 2,8% nur bis auf 1,8% herabzubringen. (l. c. S. 326) Youngbloed fand sogar nach längerem Kochen mit Kalilauge noch 0,81% Stickstoff. Trotzdem bleibt Mulder bei der Ansicht stehen, daß die Säuren wie ihre Muttersubstanzen stickstofffrei wären und der in ihnen gefundene Stickstoff von ausnahmsweis fest gebundenem Ammoniak, in dem Falle von Youngbloed vielleicht auch von verunreinigenden Derivaten der im Boden zersetzten Eiweißstoffe herrühre, welche nicht vollständig von der Huminsäure zu trennen waren.

Beim dritten Akt der Verwesung bilden sich aus der Ulmin- oder Huminsäure zwei neue organische Säuren, die von Berzelius bereits entdeckten Quellsatzsäure und Quellsäure. Dieser Prozeß erfolgt stets unter tiefgreifender Zersetzung der ursprünglichen Substanzen durch Oxydation, wenn dieselben feucht der Luft ausgesetzt werden. Quellsatz- und Quellsäure sind bedeutend kohlenstoffärmer und sauerstoffreicher als Humin- und Ulminsäure, Quellsatzsäure enthält dabei noch mehr Sauerstoff wie Quellsäure und kann durch reduzirende Agentien in letztere übergeführt werden; sowie aber Sauerstoff zutritt, findet sofort eine Rückverwandlung statt. Beide Säuren zeichnen sich durch ihre stark als

solche ausgeprägten Eigenschaften aus, kohlensaure Salze werden mit Leichtigkeit zerlegt; ferner besitzen sie wie ihre Salze eine große Löslichkeit.

Bei noch weiterer Sauerstoffaufnahme gehen sie schließlich in Kohlensäure und Wasser über.

Für alle bisher genannten Produkte der Zersetzung organischer Substanz hat Mulder chemische Formeln aufgestellt, obgleich ihm eine vollkommene Reindarstellung derselben nicht gelang.

Die bisher geschilderten Prozesse verlaufen jedoch nach Mulder nur bei relativ leichtem Sauerstoffzutritt. Im anderen Falle treten gewisse Modifikationen derselben auf.

Zersetzt sich organische Substanz unter Wasser, so bildet sich nicht Ulmin oder Humin, sondern Geïn. Dasselbe, vorzüglich im Teichschlamm enthalten, ist getrocknet eine bröcklige, wenig Zusammenhang zeigende Masse, die sich als dem Humin sehr nahe stehend dadurch erweist, daß sie an der Luft zerfällt und in diesen Stoff übergeht. Aus Geïn bildet sich bei Gegenwart von kohlensauern Alkalien oder Ammoniak Geïnsäure, in der Mulder zwei Atome Sauerstoff mehr als in der Huminsäure annimmt, und dann bei weiterer Oxydation Quellsatzsäure resp. Quellsäure.

Aus dem Angeführten geht hervor, daß den Geïnverbindungen kein sehr erheblicher Unterschied gegenüber den entsprechenden Humusverbindungen im Acker zukommt.

Schließlich ist der Vertorfungsprozeß noch eine weitere Modification der Zersetzung. Torf ist das Verwesungsprodukt von Pflanzen unter annähernd vollständigem Sauerstoffabschluß. Das Wasser der Tümpel und Teiche enthält durch Absorption immer noch wesentliche Mengen dieses Elementes; in den Torflagern sind aber so große Mengen organischer Substanz übereinander gehäuft, daß zu den tiefer liegenden Schichten kein Sauerstoff mehr gelangen kann. Es entstehen dann unter Abspaltung von Kohlensäure, Wasser und Kohlenwasserstoffen sehr kohlenstoffreiche Materien, von denen aber keine in irgend welcher Weise genauer zu charakterisiren und zu isoliren gelang. Mit dem Fortschreiten des Verwesungsprozesses konnte man nur die procentische Anreicherung an Kohlenstoff feststellen, welche unter günstigen Umständen bis zur Bildung fast reiner Kohle fortschreiten kann, in der nur noch sehr wenig Wasserstoff, Stickstoff und einige Aschenbestandtheile nachzuweisen sind. Zumeist ist der Wasserstoff dann in Form von hochatomigen Kohlenwasserstoffen im Torf enthalten, die ihm als sogenannte harzartige bituminöse Substanzen später auch an der Luft eine große Widerstandsfähigkeit verleihen.

Als eine dritte Modification des Zerfalls ist endlich die dem Torf in einiger Beziehung ähnliche Haidhumusbildung zu erwähnen. Auch der Haidhumus ist reich an harzartigen, bituminösen Stoffen, welche aber nicht wie beim Vertorfungsprozeß durch vorwiegend mechanischen Abschluß des Sauerstoffes entstehen, sondern vorzüglich die Folge der Ausscheidung von Gerbsäure durch die Pflanzen, eine den Sauerstoff leicht bindende und deshalb in Beschlag nehmende Substanz, erzeugt werden.

Diese von Mulder ausgesprochenen Ansichten haben von vielen Seiten mehr oder weniger begründete Widersprüche erfahren. Vorzüglich war es Liebig, der die Existenz der Humuskörper, wie sie Mulder annimmt, bezweifelte. Er begründet seine Einwände — und in vieler Beziehung mit Recht — auf die, wissenschaftlichen Anforderungen nicht genügend übereinstimmenden Resultate der vorliegenden Analysen. Er citirt (Agrikulturchemie 1865, Bd. 2. S. 8) eine große Reihe derselben und argumentirt auf den so abweichend gefundenen Kohlenstoffgehalt der Humussäure hinweisend:

„Die Chemiker waren bis jetzt gewohnt alle Zersetzungsprodukte organischer Verbindungen von brauner oder braunschwarzer Farbe als Humussäure oder Humin zu bezeichnen je nachdem sie in Alkalien löslich waren oder nicht. Man sieht aber, daß diese Produkte in ihrer Zusammensetzung nicht das Geringste miteinander gemein haben.“ — —

„Man hat nicht den entferntesten Grund zu glauben, daß das eine oder andere dieser Zersetzungsprodukte in der Form oder mit den Eigenschaften begabt, die man den vegetabilischen Bestandtheilen der Dammerde zuschreibt, in der Natur vorkommt.“

Letzteren Satz stützt er auch darauf, daß nach seinen Untersuchungen aus Ackererde durch reines Wasser keine Humussäure extrahirt werden kann, was aber bei deren, wenn auch geringen, Löslichkeit doch der Fall sein müßte. Ein weiterer Beleg sei die Erfahrung, daß Modererde und Schlamm so lange zur Verwendung als Dünger untauglich sind, als ihr Wasser Humussäure gelöst enthält und demgemäß gefärbt abläuft. Erst wenn die Säuren an der Luft oxydirt worden sind, können Moder ꝛc. vortheilhaft auf den Acker gebracht werden; letzterer müßte daher, käme unter ngewöhnlichen Verhältnissen Humussäure in ihm vor, auch stets für die Kultur unserer meisten Pflanzen ungeeignet sein.

Liebig kehrt daher wieder zu den allgemeinsten Bezeichnungen zurück. Er nennt (l. c. S. 38) die verwesende Pflanzenmasse „Humus"; ist sie bereits schwarz, kohlenartig geworden „Moder", und erkennt als bestimmte Umwandlungsprodukte nur die Endprodukte ihres Zerfalls, Kohlensäure, Wasser, Ammoniak und Mineralbestandtheile an.

Es wäre sehr zu beklagen, wenn diese abfällige Kritik Liebig's in ihrem vollen Umfange zu Recht bestünde, und somit alle vor ihm aufgewendete Arbeit zur Kenntniß der Humusstoffe eine vergebliche gewesen wäre. Glücklicherweise ist dies nicht der Fall und finden viele Einwände Liebig's sowie Anderer in dem chemischen Verhalten der Humussäuren ihre befriedigende Erklärung.

Vor Allem muß man sich allerdings gegen die Mulder'sche Aufstellung bestimmter Formeln für Stoffe erklären, die man nicht rein darzustellen vermag. Vorzüglich gilt dies für die festen Humussubstanzen wie Ulmin und Humin.

Ferner muß man die Mulder'sche Annahme zurückweisen, daß die von ihm dargestellten, stickstoffhaltigen Humussubstanzen Ammoniaksalze gewesen waren. Alle ammoniakartigen Verbindungen zeigen übereinstimmend eine so leichte Zersetzbarkeit durch Alkalien, daß die Hartnäckigkeit, womit der Stickstoff im Humus, Torf ꝛc. zurückgehalten wird, eben nur das Indicium für eine andere Bindungsweise desselben ist. Es sprechen dafür auch noch andere Gründe. Wir wissen, daß in den lebenden Pflanzen ganz ähnlich feste Stickstoffverbindungen vorkommen, wahrscheinlich hervorgegangen aus gleichzeitiger Dekomposition von Eiweißstoffen und Cellulose. Bei Darstellung der sogenannten Futtermittel-Rohfaser, erhält man vorzüglich aus ligninreichen Materialien trotz Auskochen mit Säuren und Kalilauge ein Produkt von erheblichem Stickstoffgehalt, Stickstoff, der nach der vorhergehenden Behandlungsweise ebenso wenig von Eiweiß wie von Ammoniak herrühren kann. Ferner haben sich Düngungen von Ammoniaksalzen zum Theil sehr vortheilhaft auf Böden gezeigt, die viel stickstoffreichen Humus enthielten (Grouven: Dritter Bericht von Salzmünde 1868, S. 390).

Als festgestellt ist jetzt zu betrachten, daß die von Mulder und Anderen dargestellten Humuskörper (Humin, Ulmin, Geïn und deren Säuren) keine Stoffe von constanter Zusammensetzung waren und stets schwer zersetzbare, stickstoffhaltige aber nicht ammoniakartige Atomgruppen enthielten. Es ist möglich, daß letztere bei ihnen nach den chemischen Gesetzen der Substitution ihrer Werthigkeit entsprechend in eine constante Grundform der Atomgruppirung eingetreten sind. Dadurch würde auch die atomistische Zusammensetzung der Humusverbindungen geändert werden, ohne daß damit ihr allgemein chemisches Verhalten beeinflußt werden müßte. Diese Möglichkeit wird aber zur Wahrscheinlichkeit, wenn man die constanten und unveränderlichen Eigenschaften der Humussäuren den Basen gegenüber im Auge behält; ferner hat Mulder selbst schon Substitutionsprodukte der Humussäure dargestellt (mit Chlor) und endlich ist es neuerdings Detmer und E. Simon gelungen, wirklich vollständig stickstofffreie Humussäure zu erhalten. (Landw. Versuchsst. Bd. 14. S. 248 und Bd. 18. S. 460).

Auch für die Quellsäure und Quellsatzsäure können noch keine Formeln aufgestellt werden. Wir müssen sie aber ebenfalls, wenigstens in der Form, wie sie im Boden vorkommen als stickstoffhaltig annehmen. Zumeist haben sie allerdings auch Ammoniak als solches gebunden.

Ist es allerdings zu bedauern, daß unsere Kenntniß von den Humusverbindungen noch große Lücken zeigt, so kann daraus doch nicht gefolgert werden, daß die einzelnen derselben überhaupt nicht unsere Beachtung verdienen. In Bezug auf ihr Allgemeinverhalten, Löslichkeit und Unlöslichkeit ihrer Salze ꝛc. ist bereits so viel sicher festgestellt, daß wir ihnen eine sehr wichtige Rolle bei den chemischen Prozessen des Ackers zuschreiben müssen und ein gut Theil derselben durchschauen können. Brauchen wir die Namen der Humussäuren, so sprechen wir zwar nicht von genau in ihrer chemischen Zusammensetzung gekannten Stoffen, aber doch von solchen mit einer Reihe genau gekannter Eigenschaften.

---

Im Vorstehenden wurden in allgemeinen Umrissen die Resultate geschildert, zu welchen die chemische Untersuchung der Humusverbindungen gelangte. Größtentheils aber unabhängig von diesen sind die Experimente angestellt worden, welche uns über die Bedeutung des Humus als Ernährer der Pflanzen Aufschluß gegeben haben. Um also die Fortschritte der Wissenschaft und den jetzigen von Thaer abweichenden Standpunkt derselben auch in dieser Richtung klar zu stellen, wäre es nöthig, auf die Entwicklung der Pflanzenernährungstheorien näher einzugehen. Weil jedoch dieser Punkt grade eine genauere Berücksichtigung in dem folgenden, vierten Hauptstück erfahren muß, wird es genügen, kurz das Resultat der

einschlägigen Forschungen, so weit die Nährstofffrage in Betracht kommt, hier mitzutheilen. Dieselben haben bewiesen, daß die Kulturpflanzen in keiner Weise der (oben betrachteten) organischen Verbindungen im Acker zu ihrer Ernährung benöthigt sind und wahrscheinlich auch nur geringe Mengen davon in sich aufnehmen. Die Pflanzen bauen ihren Körper lediglich aus unorganischen Verbindungen auf, die sie dem Boden und der Atmosphäre entnehmen. Kohlensäure, Wasser, Ammoniak und Salpetersäure desgleichen aber auch die Salze des Kaliums, Magnesiums, Calciums und Eisens, der Schwefelsäure und Phosphorsäure sind jetzt als unentbehrliche Nährstoffe der Pflanzen festgestellt. Von Bedeutung erscheinen in einigen Fällen noch die Natrium-, Chlor- und Kieselsäure-Verbindungen; dieselben werden auch in allen Aschen der Gewächse angetroffen.

Der Humus dient also direkt nur als Nährstoff, wenn er vollständig zersetzt, in die einfachsten Verbindungen zerfallen ist, d. h. als solcher aufgehört hat zu existiren.

Es wäre aber vollständig verfehlt, dem Humus deswegen eine geringe Bedeutung für die Vegetation zuzuschreiben. Im Gegentheil es kommt ihm eine sehr hohe zu und liegt dieselbe theils in seinem chemischen theils in seinem physikalischen Verhalten im Boden begründet.

Zur Klarstellung seines chemischen Verhaltens ist es nöthig, wieder auf die oben betrachteten Humusverbindungen zurückzukommen; mit wenig Worten läßt sich ihr Einfluß dahin präcisiren, daß sie zur Festhaltung (Absorption), Verbreitung und Aufschließung der wirklichen Pflanzennährstoffe dienen. Auch in dieser Richtung war es wieder zuerst Mulder, welcher die Wissenschaft wesentlich gefördert hat.

Mulder zeigte, daß die Humussäure (Ulmin- und Huminsäure) sich nicht nur mit Eisen, Kalk und Magnesia zu unlöslichen oder doch sehr schwer löslichen Salzen verbinden, sondern, daß diese Salze auch mit Alkalien und Ammoniak in Wechselwirkung treten, zum Theil Doppelsalze bilden und auf diese Weise unter Umständen die Absorption aller basischen Elemente herbeiführen. Sie tragen also dazu bei, deren Fortführung in den Untergrund durch die Bodenwässer zu verhindern. Von Bedeutung ist dieser Vorgang allerdings nur in Bezug auf das Ammoniak, da für die anderen Pflanzennährstoffe noch genügend weitere Bedingungen der Absorption im Boden existiren. Das Ammoniak als solches geht nämlich in der Erde sehr leicht in Salpetersäure über, welche so gut wie gar nicht absorbirt wird; trifft es jedoch auf Humussäure (und auch Humin), so tritt sein Stickstoff großentheils in jener oben besprochenen, festen Bindungsform in dieselbe ein und wird dadurch für die Pflanzen conservirt. Es ist jetzt zweifellos festgestellt, daß ohne Humus keine Ansammlung von gebundenem Stickstoff im Boden stattfinden kann, es ist aber ebenfalls erwiesen, daß ohne einen gewissen Vorrath davon keine unserer Kulturpflanzen gedeihen, geschweige denn sich in der zu einer normalen Produktion nöthigen Ueppigkeit entwickeln kann; hieraus geht bereits hervor, daß der Humus eine wesentliche Bedingung aller Fruchtbarkeit im Boden ist.

Eine weitere wichtige Funktion des Humus ist seine lösende, aufschließende Thätigkeit. Die Pflanzennährstoffe befinden sich großentheils nicht in dem Zustande im Acker, daß sie direkt von den Wurzeln aufgenommen werden könnten, sondern sind in Mineralien, Silicaten 2c. enthalten. Zur Zersetzung dieser dient einmal die sich konstant aus dem Humus entwickelnde Kohlensäure, die bei weitem stärkste Wirkung aber kommt der Quellsatz- und Quellsäure zu. Es ist in neuerer Zeit Senft's Verdienst, diese Prozesse in das richtige Licht gestellt und ihre Wichtigkeit betont zu haben. (Vgl. dessen Zusammenstellungen in: Lehrbuch der Gesteins- und Bodenkunde 1877 S. 331 u. f.).

Die Quellsäuren, wie man sie zusammenfassend nennen kann, finden die Bedingungen ihrer Entstehung in jedem frischen, humosen Boden und üben dort in doppelter Weise ihren lösenden Einfluß aus. Einmal vermögen sie als starke Säuren andere Salze, besonders Silikate, zu zerlegen; sie scheiden Kieselsäure ab und verbreiten die gelöste Base im Boden. Dann haben sie aber auch die Fähigkeit mehrere Basen auf einmal zu binden und, ist unter denselben reichlich Ammoniak vertreten, eine Reihe anderer chemischer Verbindungen (auch Mineralien) unzersetzt aufzulösen. Bei ihrer Oxydation werden dann letztere unverändert (nicht krystallinisch) abgeschieden. In Folge der leichten Oxydirbarkeit der Quellsäuren in einem gut durchlüfteten Boden (keinem an stagnirender Nässe leidenden) wird man daher in oben beschriebenem Vorgang eine der wesentlichsten Ursachen erblicken müssen, welche zur Vertheilung der Pflanzennährstoffe neben ihrer Aufschließung beiträgt. Das kontinuirliche Entstehen, Fortbewegen und Vergehen der Quellsäuren ist eins der wichtigsten Momente der sogenannten „Thätigkeit" des Ackers.

Zuletzt ist noch zu erwähnen, daß sie möglicherweise auch ein Vehikel für die Aufnahme der schwer löslichen Nährstoffe durch die Pflanze sind.

Bereits Mulder wies auf diesen Punkt hin. E. Simon ist es jetzt gelungen, eine Verbindung der Phosphorsäure mit einem Humusderivate (wahrscheinlich eine Quellsäure) herzustellen, welche diffusionsfähig und damit also resorbirbar für die Wurzeln ist. (Landw. Versuchsst. 1875, S. 470.)

Neben diesen wichtigsten chemischen Eigenschaften der Humusverbindungen, ist gleichfalls das physische Verhalten der festen Humus-Stoffe von großer Wichtigkeit. Dasselbe wurde zuerst von Schübler einer genauen und werthvollen Untersuchung unterworfen; (Agrikulturchemie Bd. 2. S. 76 u. f.); seine Arbeiten fanden später von anderen Forschern noch einige Vervollständigungen. (Vgl. A. Meyer: Agrikulturchemie 1871, B. 2. S. 116 u. f.), ferner Detmer „Bodenkunde rc." 1877, S. 217 u. f.) Es geht hiernach hervor, daß der Humus (wobei die strukturlosen, pulverförmigen Massen gemeint sind) einen großen Einfluß auf die Erwärmbarkeit des Bodens hat und zwar zumeist einen günstigen, indem er durch dunklere Färbung desselben die Absorption der Sonnenstrahlen begünstigt und durch Verringerung des Volumengewichts ihn schneller höhere Temperatur erreichen läßt. Letzteres wird ebenfalls durch die geringere Leitungsfähigkeit für Wärme begünstigt. Eine Ausnahme findet nur statt, wenn der Grundwasserstand ein hoher und der Humus dann in Folge seiner eminenten kapillaren Aufsaugung des Wassers den Boden wasserhaltiger und damit schwieriger erwärmbar macht.

Den wichtigsten physikalischen Einfluß übt aber der Humus auf die Bündigkeit der Ackerkrume aus. Trocken bildet er nur ein loses Pulver, feucht hingegen zeigen seine kleinsten Partikel eine erhebliche Adhäsion aneinander. Er steht in dieser Eigenschaft zwischen Sand und Thon, so daß der Humus beide extreme Bodenarten verbessern muß. Schübler hat auch für diese Verhältnisse zahlengemäße Ausdrücke festzustellen versucht. (a. a. O. S. 76.)

Zur genauern Orientirung in den einschlägigen Untersuchungen muß auf die oben citirten Werke hingewiesen werden. Es wird aber das bisher Gesagte trotz der nothwendigen Kürze und damit Unvollständigkeit bereits genügen, um den jetzigen gegen Thaer veränderten Standpunkt dem Humus gegenüber klar zu legen, zugleich aber auch zu beweisen, wie hohen Werth wir, wenn auch aus vollständig anderen Gründen, auf die Bildung resp. Erhaltung eines milden, thätigen Humus im Acker legen müssen.

## § 110.
## Bestandtheile.

Der Humus ist in der Qualität seiner Bestandtheile den Körpern gleich, aus welchen er entstand. Allein im quantitativen Verhältnisse erleiden sie eine Veränderung. Die Urstoffe treten in eine andere Verbindung, ein Theil verflüchtigt sich. Der Humus hat nach Saussure weniger Oxygen, aber mehr Kohlenstoff und Azot, als die Gewächse, woraus er entstand. Aber auch die Umstände, unter welchen sich der Humus bildet, haben auf das quantitative Verhältniß und die besondere Verbindungsart seiner elementarischen Theile ohne Zweifel einen großen Einfluß. Er ist deshalb verschieden, wenn er sich unter der freien oder unter dem verschlossenen Zutritt der Atmosphäre bildet, verschieden bei dem Zutritte von vielem Wasser, oder bei geringerer Feuchtigkeit. Dies ist ausgemacht, obgleich weder die Umstände, die auf die Bildung des Humus Einfluß haben, noch die Abweichungen, die sich dabei finden, schon genugsam untersucht sind.

## § 111.
## Verschiedenheit und Veränderlichkeit.

Auch wenn sich der Humus einmal gebildet hat, so ist er noch keineswegs unveränderlich und nicht unzerstörbar. Er steht besonders in beständiger Wechselwirkung mit der atmosphärischen Luft. Unter einer mit Quecksilber gesperrten Glocke zieht er das Sauerstoffgas mächtig an, theilt ihm Kohle mit, und verwandelt es in kohlensaures Gas. Ist die Glocke mit Wasser gesperrt, so entsteht ein leerer Raum, in welchen das Wasser eintritt, indem es das kohlensaure Gas in sich aufnimmt. Es geht also mit dem Humus eine unmerkliche Verbrennung vor. Bei der vollkommnen Holzkohle bemerken wir dieses nicht. Es muß also von der besondern Verbindung des Kohlenstoffes mit Hydrogen und Azot herrühren. Durch diese Erzeugung von kohlensaurem Gas wirkt der Humus wahr-

scheinlich auf die Vegetation, auch vermittelst des Bodens, besonders wenn das Kraut der Pflanzen die Oberfläche stark bedeckt, und dadurch die zu schnelle Entweichung der mit entwickeltem kohlensaurem Gas angefüllten Luftschicht hindert. Saussure fand, daß saftige halb vertrocknete Pflanzen sich augenscheinlich schneller erholten, wenn er sie auf Humus oder auf eine mit Humus angefüllte Erde legte, als wenn sie auf einer andern magern feuchten Erde lagen. Nach den unter der Glocke angestellten Versuchen kann man berechnen, wie ungeheuer groß die Menge von Kohlensäure sein muß, die sich auf einem Morgen von einem an Humus reichen Lande entwickelt.

## § 112.

### Extraktivstoff des Humus.

Zugleich aber geht in dem Humus noch eine andere Veränderung vor, die uns ebenfalls Saussure noch genauer kennen gelehrt hat. Es bildet sich nämlich darin eine gewisse im Wasser auflösliche Materie, die man **Extraktivstoff** nennt. Man scheidet diesen Stoff aus, wenn man einen an der Luft gelegenen Humus mehrere Male auskocht, und dann die braune Brühe verdunsten läßt, wo dieser Stoff dann als ein brauner und schwarzer Brei zurückbleibt. Wenn durch wiederholte Abkochung der Humus dieses auflöslichen Stoffes völlig beraubt scheint, man ihn dann aber wieder eine Zeitlang der Berührung der Atmosphäre aussetzt, so erhält man aufs neue mehreren Extraktivstoff. Bewahrt man aber den Humus in verschlossenen Gefäßen auf, so erhält man keinen weiter. Der seines auflöslichen Extraktes so beraubte Humus ist nach Saussure minder fruchtbar, und enthält verhältnißmäßig weniger Kohle, als der nicht ausgekochte. Diesen Extraktivstoff, im Wasser verdünnt, sah Saussure unmittelbar in die Wurzeln der Pflanzen übergehen. Es scheint also wohl diejenige Form zu sein, in welcher nächst der Kohlensäure die Nahrung und insbesondere der Kohlenstoff den Pflanzen zugeführt wird. Ohne Auskochung durch bloßes Pressen erhält man wenig aus altem Humus. Aus frisch entstandenem oder mit thierischem Miste versetztem giebt er auch durch bloße Auspressung mehr. An der Luft verändert sich dieser Extraktivstoff. Auf seiner an die Luft gestellten Auflösung erzeugt sich ein Häutchen, das, wenn die Auflösung geschüttelt wird, in Flocken niederfällt, worauf dann ein neues entsteht. Jener Niederschlag ist nun im Wasser unauflöslich geworden, wird aber wieder auflöslich, wenn ein Alkali dazu kommt. Mancher Humus, den wir in der Natur finden, scheint zum großen Theile aus solchem abgeschiedenen, aber unauflöslich gewordenen Extraktivstoff zu bestehen.

(Vergl. auch S. 398.) — Das auf der Humussäurelösung (woraus der Hauptsache nach der angeführte Extraktivstoff besteht) sich bildende Häutchen rührt theils von dem Verdunsten des Wassers als Lösungsmittel her, theils davon, daß die Humussäure in den wässerigen Extrakten zumeist durch das quellsatzsaure Ammoniak in Lösung erhalten wird; letzteres oxydirt sich an der Luft und die Humussäure schlägt sich nieder.

## § 113.

### Wirkung der Alkalien auf den Humus.

Die feuerbeständigen Alkalien lösen aber den Humus fast gänzlich auf, so wie auch jenen unauflöslich gewordenen Extraktivstoff, und es entweicht während ihrer Einwirkung Ammonium. Diese Auflösung wird durch Säuren zersetzt, welche daraus ein verbrennliches Pulver niederschlagen, dessen Menge im Verhältniß zum Humus aber geringe ist. Der Alkohol löst den Humus nicht auf; er trennt nur wenig Extraktivstoff und Harz davon.

## § 114.

### Auflösbarkeit und Vergänglichkeit des Humus.

Der eigentlichen Fäulniß ist der Humus nicht empfänglich, er scheint vielmehr derselben widerstehend zu sein. Denn der abgesonderte Extraktivstoff kann

26*

in faulige Gährung kommen, thut es aber nicht, so lange er mit den übrigen Theilen des Humus verbunden ist. Aber dennoch wird der Humus, durch Erzeugung der Kohlensäure und des Extraktivstoffs, wenn er der Luft ausgesetzt ist, noch mehr aber durch das Wachsthum der Pflanzen, wenn er dem Boden nicht durch Düngung wiedergegeben wird, endlich völlig verzehrt. Wäre das nicht, so müßte sich der Humus zu einer weit größern Menge auf der Oberfläche des Erdbodens angehäuft haben, als man ihn findet. „Die Zerstörbarkeit dieser vegetabilischen Erde," sagt Saussure der Aeltere, „ist eine Thatsache, die weiter „keinen Einwurf leidet, und Ackerbauer, die durch oft wiederholtes Umpflügen die „Düngung ersetzen wollten, haben die traurige Erfahrung davon gemacht. Sie „haben ihre Felder allmählich ärmer und durch die Zerstörung der Pflanzenerde „unfruchtbar werden sehen." Er bezieht sich hier wahrscheinlich auf die Versuche, die sein Landsmann Chateauvieux mit der Tull'schen Drillmethode, ohne Dünger, bei Genf machte, und die in du Hamel's traité sur la culture des terres ausführlich beschrieben sind. Solche Beispiele liegen uns aber täglich vor Augen. Nur indem wir einen Theil der auf dem Boden erzogenen Pflanzen ihm im Dünger zurückgeben, verhüten wir die Erschöpfung des Humus, indem er durch die Vegetation doch mehr erzeugt als verzehrt wird, so daß, wenn Alles, was auf dem Erdboden wächst, auch darauf verfaulte, die Anhäufung des Humus beträchtlich sein würde, wie wir es auch in alten Waldungen und auf unbewohnten Flächen, die eine der Vegetation günstige Lage haben, wirklich vorfinden.

## § 115.

### Verbindung mit dem Thone.

Nach den Grunderden, womit sich der Humus vermischt, verhält er sich verschieden, und äußert verschiedene Wirkungen. Der Thon hält vermöge seiner Zähigheit die mit ihm vermischten und zertheilten Partikeln des Humus an, und sichert sie mehr gegen die Einwirkung der atmosphärischen Luft, folglich gegen die Zersetzung. Deshalb, und weil die Pflanzen ihre Wurzeln im Thon nicht so frei und nach allen Seiten hin ausdehnen können, muß der Thon mit vielem Humus durchdrungen sein, soll er fruchtbar sich zeigen. Er bedarf deswegen einer sehr reichlichen Düngung, wenn er erst in Kultur gebracht werden soll, und von Natur wenig Humus enthielt. Ist er aber einmal damit geschwängert und ganz durchdrungen, so bleibt er um so länger fruchtbar, ohne einer neuen Düngung zu bedürfen. Der Thon scheint sich aber auch innig und chemisch mit dem Humus zu vereinigen, so daß dieser gewissermaßen seine Eigenschaften, insbesondere seine schwarze Farbe verliert. Wir haben Thonarten untersucht, die fast ganz weiß waren, und bei welchen man auch kein anderes Merkmal von Humus antraf. Beim Glühen aber wurden sie schwarz, und gaben auch mehrere Merkmale des Gehaltes von hydrogenisirtem Kohlenstoff an. Beim fernern Glühen verschwand die schwarze Farbe, und sie hatten sehr merklich an Gewicht verloren. Es ist gar nicht selten, daß der angeschwemmte Boden in den Marschen und Niederungen ganz weiß aussieht; aber seine hohe Fruchtbarkeit läßt doch auf einen starken Gehalt von Humus oder von den Stoffen, woraus er besteht, schließen. In solchem aufgeschwemmten Boden findet man den Humus fast immer am innigsten und stärksten mit dem Thone verbunden, weil er als Schlamm mit dem Thone gemischt, von dem Wasser daselbst abgesetzt wurde.

Die Thonerde übt ihre Anziehungskraft sowohl auf gelöste, wie auf fein zertheilte organische Substanzen aus, so daß erstere nicht oder nur wenig durch das Lösungsmittel und letztere nicht durch Schlämmen von ihr getrennt werden können. Es müssen daher die fein zertheilten Humuspartikel, welche sich nach vollständiger Zerstörung des Pflanzengewebes bilden, von den feinsten Thontheilchen mechanisch (halb chemisch) gebunden werden. Zumeist wird dadurch das Gemisch mehr oder weniger dunkel gefärbt. Bei geringem Gehalt an Humus aber, besonders dessen helleren Modifikationen, kann der Thon dessen Farbe ver-

decken. Bituminöse Substanzen, Kohlenwasserstoffe, sind oft ganz hell; die solche enthaltenden Thone (Stinkthone) werden daher erst beim Glühen durch den ausgeschiedenen Kohlenstoff dunkel gefärbt werden.

## § 116.

### Verhalten gegen den Sand.

Dem Sande kann man bloß eine mechanische Wirkung zum Humus beimessen. Wegen seiner Lockerheit gestattet er der atmosphärischen Luft freien Zutritt zu allen Partikeln des Humus, begünstigt also die Abscheidung des Kohlenstoffs als Kohlensäure und Extraktivstoff, und zersetzt also den Humus schneller. Wenn es dem mit Sande genugsam vermischten Humus nicht an Feuchtigkeit fehlt, so ist dieser Boden ungemein fruchtbar. Aber seine Fruchtbarkeit wird auch schnell erschöpft, weil der Humus zersetzt wird. Man findet hier im Oderbruche solche Stellen, wo auf dem Sande, den die Strömungen des Wassers angehäuft hatten, sich vor zehn oder zwölf Jahren noch eine starke Lage von Humus befand, die sich aber zusehends erschöpft hat, so daß man jetzt nur klaren weißen Flugsand darauf sieht. Es ist sonderbar, daß auch diese ganz unfruchtbaren Stellen im Frühjahr mit schönem grünen Rasen sich überziehen. Dies ist nicht anders zu erklären, als von der Menge des kohlensauren Gases, welches sich dort erzeugt. Dagegen verbessert sich daselbst der mit zu vielem Humus vermischte Boden durch längere Beackerung. Wird hier mit losem schwammigen Humus, der sich ohne Beimischung von Grunderden angehäuft hat, Sand vermengt, so verbessert ihn dies sehr. Der Sand preßt ihn zusammen, so daß er nicht so schwammig bleibt, nicht zu viele Feuchtigkeit anzieht, und auch den Pflanzenwurzeln mehr Haltung und Festigkeit giebt. Dies ist der Fall, wo man mit Sand düngen kann, und große Wirkung davon sieht, größer als selbst von aufgefahrnem Miste. Auch den sauren Humus und den Torf zersetzt der Sand, oder vielmehr er wird durch die Beihülfe des Sandes von der übermäßigen Nässe befreit, und dann von der Atmosphäre zersetzt.

## § 117.

### Veränderung, welche der Humus durch Entziehung der Luft erleidet.

Anders als der an der Luft gelegene verhält sich derjenige Humus, welcher der Einwirkung derselben lange entzogen ist, es sei, daß er in tieferer Lage durch seine obere Schicht selbst, oder durch andere Erde oder durch Wasser bedeckt wurde. Genugsam ist dieser Zustand noch nicht untersucht, und wir können über das Eigenthümliche der Veränderungen, die mit solchem der Luft entzogenen Humus vorgehen, nur mit Wahrscheinlichkeit reden. Er besitzt aber besondere Eigenschaften, selbst dann, wenn er keine Säure hat.*)

Wir finden solchen Humus oft in Sinken und Niederungen, besonders neben Wäldern angehäuft. Das aus den höhern Stellen hier zusammenfließende Wasser nahm allerlei Vegetabilien und selbst schon gebildeten Humus mit sich fort, und setzte ihn hier ab, wo er dann oft mächtige Lager bildet. Er ist allerdings fast immer mit Grunderden vermengt, die von der Art sind, woraus die umliegende Gegend besteht. Solcher Humus, wenigstens der tiefer liegende, ist vom Zutritte der Luft ausgeschlossen gewesen, hat sich also auf eine ganz andere Weise in sich selbst zersetzt, und andere Materien in sich erzeugt. Die Erzeugung der Kohlensäure und des Extraktivstoffs findet höchst wahrscheinlich ohne Zutritt der Luft nicht statt. Vermuthlich geht ein Theil Hydrogen mit einem Theile Oxygen zu Wasser zusammen. Ein anderer Theil von Hydrogen löst dagegen Kohlenstoff, und entweicht damit als gekohltes Hydrogengas. Bestimmt wird der Kohlenstoff diesem Humus in geringerer Menge als die übrigen Elemente entrissen. Es tritt also gerade der entgegengesetzte Fall ein, als bei dem, der an der freien Luft lag.

*) D. h. sauer reagirt.

Je länger der Humus also bedeckt liegt, desto mehr muß der Kohlenstoff in ihm anwachsen, und er also eine Art von langsamer Verkohlung erleiden. Die tiefer liegenden Schichten dieses Humus, welche früher entstanden und älter sind, als die höher liegenden, haben daher ein mehr kohlenartiges Ansehn, sind schwärzer und kompakter, und geben beim Brennen mehr Kohle, als die höher liegenden. Wenn aber die Kohle nur in ihrer Verbindung mit Hydrogen auflöslich bleibt, so ist ein solcher Humus schwer zersetzbar, und daher wenig wirksam, bis er nach längerer Luftaussetzung seine Natur wieder verändert hat. Durch Vermengung mit frischem, viel Ammonium ausdünstenden Mist, wird er, wie die Erfahrung lehrt, schneller wirksam, und oft verspürt man die Wirkung der Aufführung eines solchen Humus auf den Acker nicht eher, als bis derselbe eine Mistdüngung erhält.

Aber auch der Kalk befördert seine Zersetzbarkeit sehr, und oft ist man im Stande, diese Mischung um so leichter zu bewirken, wenn man unter solchem Moder eine Schicht von erdigem, aus Muscheln entstandenem Kalk antrifft, wie dies häufig der Fall ist. Fast eine gleiche Bewandtniß hat es mit dem Humus oder Moder, der unter Wasser gelegen hat. Steht das Wasser nicht hoch über demselben, und trocknet von Zeit zu Zeit aus, so daß er in Berührung mit der Luft komme, so ist ein solcher Moder weit schneller wirksam, als der, welcher tief unter Wasser gelegen hat.

## § 118.

### Entstehung der Säuren im Humus bei der Nässe.

Wenn der Humus immer feucht, jedoch nicht ganz mit Wasser bedeckt liegt, so erzeugt sich in demselben eine Säure, die schon dem Geschmacke sehr auffallend ist, sich aber noch deutlicher durch das Röthen des Lackmuspapiers offenbart. Man hat dies schon lange gewußt, und daher solche Wiesen und Gründe mit Recht sauer genannt, obwohl dieser Ausdruck häufig gemißbraucht ward. Wir haben aber wohl die Sache zuerst genauer untersucht, und die eigenthümliche Beschaffenheit dieser Säure erforscht, die wir anfangs für eine Säure besonderer Art, deren Basis Kohlenstoff sei, zu halten verleitet wurden. Sie ist aber mehrentheils Essig-, zuweilen auch Phosphorsäure, die sich sonderbar fest an den Humus hängt, so daß man sie nicht abwaschen und selbst durch das Kochen nicht davon trennen kann. Die Flüssigkeit, womit der Humus gekocht ist, bekommt zwar einen säuerlichen Geschmack, aber der größte Theil der Säure bleibt an jenem hangen. Was das Wasser sonst noch aufgelöst hat, besteht in einer geringen Menge von einer braunen, im trocknen Zustande spröden Materie, die aber von dem Extraktivstoffe des gewöhnlichen Humus sehr verschieden ist, und nicht die Eigenschaften besitzt, sich beim Zutritt der Luft aus dem Wasser niederzuschlagen. Dagegen führt dieser Humus eine große Menge von unauflöslichen Extraktivstoffen, und zuweilen besteht der größte Theil seines Gewichts daraus. Wenn er daher mit einer alkalischen Lauge digerirt wird, so wird die Lauge dunkelbraun, sogar von vieler aufgelösten Substanz dickflüssig. Wird zu der Lauge dann eine Säure geschüttet, so schlägt sich der Extraktivstoff in dunkelbraunen Flocken nieder, und nimmt, was merkwürdig ist, wenn man nur etwas mehr Säure, als zur Neutralisirung des Alkali nöthig ist, hinzusetzt, die Essig- und Phosphorsäure wieder in sich auf, so daß er eben so sauer bleibt, wie er vorher war. Ist aber gerade nur so viel Säure, als nöthig ist, das Alkali abzustumpfen, hinzugesetzt, so bleiben die Säuren an das Alkali gebunden in der Flüssigkeit zurück, und der Extraktivstoff ist dann nicht mehr sauer. Dieser saure Humus enthält Ammonium, welches vorher an die Säure gebunden durch einen stechenden Geruch sehr merklich wird, wenn man die Auflösung mit Alkalien behandelt.

(Vergl. S. 398 u. 403). Es hat hier Bildung von Geïnsäure stattgefunden, zugleich aber auch eine Auflösung überschüssiger Humussäure in humus-quellsatz- und -quellsaurem

Ammoniak, welchen letzteren Verbindungen eine hohe Fähigkeit Humussäure in Lösung überzuführen zukommt. (Mulder, l. c. B. 1. S. 446). Daher rührt auch die so deutlich saure Reaktion der Flüssigkeit.

## § 119.

### Saurer Humus.

Dieser saure Humus ist unfruchtbar und der Vegetation nachtheilig. Wenn die Säure stark ist, und den sämmtlichen Humus durchdrungen hat, so können nur gewisse wenig nutzbare Gräser darauf fortkommen: die Riedgräser, Carices, die Binsen, Junci, Dunggras, Eriophorum u. s. w. Diese, vorzüglich die Binsen, sind seine gewöhnlichen und eigenthümlichen Bewohner, und wo man sie findet, kann man mit Sicherheit annehmen, daß der Boden vielen sauren Humus enthalte.

Wenn wir aber den Boden nur trocken legen, und von der schädlichen Feuchtigkeit, welche die Entstehung der Säuren begünstigte, befreien können, so haben wir Mittel, ihm diese schädliche Eigenschaft zu benehmen und ihn in fruchtbaren Humus zu verwandeln. Wir finden dann in ihm einen von der Natur uns aufbewahrten Schatz von vegetabilischen Nahrungsstoffen, den wir auf das Vortheilhafteste auf der Stelle selbst, oder indem wir ihn als Dünger auf andere Felder führen, benutzen können. Wir wissen nämlich, daß er durch Alkali, Asche, Kalk und Mergel von seiner Säure befreit und schnell auflöslich gemacht werde. Wenn wir aber auch diese Materien nicht anwenden können, so können wir doch aus ihm selbst ein wirksames Gegenmittel bereiten, indem wir ihn brennen. Es wird dadurch nicht nur aus ihm selbst das so wohlthätige Kali und Kalk erzeugt, sondern es hat auch das Feuer an sich das Vermögen, seine Säure größtentheils zu vertilgen; weswegen das Rasenbrennen am vortheilhaftesten auf solchem Boden angewandt wird.

Vergl. 4. Hauptstück § 54.

## § 120.

### Adstringirender Humus.

Ein ähnlicher Humus erzeugt sich aus Gewächsen, die vielen Gerbestoff oder doch etwas Aehnliches enthalten, besonders aus dem Heidekraut, selbst an trocknen Orten. Man findet da, wo sich diese in Familien lebenden Pflanzen eingewuchert haben, oft eine ganz schwarze Erde, woran freilich zuweilen das Eisen einigen Antheil hat, die aber doch aus vielem Humus, der ganz unauflöslich ist, besteht. Dieser Humus begünstigt nur die Vegetation derjenigen Gewächse, woraus er entstand, und diese Gewächse gedeihen nur, wo sie ihn vorfinden. Das Heidekraut ist sehr schwer fortzubringen, wo sich dieser Humus nicht erzeugt hat. Wo er ist, läßt es wenig andere Pflanzen aufkommen. Durch Mergel, Kalk und Ammonium enthaltenden Mist kann dieser Humus umgewandelt werden, und somit wird denn auch jenes Heidekraut vertilgt. Auch das Brennen leistet einige Dienste; nur kann das Feuer selten stark genug unterhalten werden.

Ein ähnlicher Humus entsteht aus dem Laube einiger Bäume, besonders der Eichen, wenn er bei seiner Faulung nicht mit kräftigem thierischen Mist oder Kalk oder Alkalien versetzt wird. Allmählich verliert dieser Humus jedoch seine schädliche Eigenschaft an der Luft, und wird endlich zu mildem Humus, aber später wirksam.

## § 121.

### Verschiedenheit des durch Fäulniß und durch Verwitterung entstandenen Humus.

Auch scheint bei frisch entstandenem Humus ein erheblicher Unterschied obzuwalten zwischen dem, der der Rückstand einer vollkommnen Fäulniß ist, und dem, der nur vermoderte, weil ihm die Bedingungen der Fäulniß, Wärme und Feuch-

tigkeit fehlten, wo aber ein desto freierer Zutritt der Luft stattfand. Genau ist diese Verschiedenheit noch nicht untersucht. Indessen scheint jener offenbar weniger Kohle zu enthalten, und glimmt nur, wenn er entzündet wird; dieser ist schwärzer, hat mehr Kohle, brennt deshalb lebhafter, und macht mehr Wärmestoff frei. Die meisten Versuche, welche insbesondere Saussure mit dem Humus anstellte, sind mit jenem vorgenommen, indem man ihn aus Weiden und andern modernden Bäumen am bequemsten und reinsten sammeln konnte. Man findet oft in vormaligen Brüchern, welche abgewässert worden, einen dem vermoderten Holze sehr ähnlichen Humus, der den Hauptbestandtheil des Bodens bis zu einer Tiefe von $1^1/_2$ bis 2 Fuß ausmacht. Ein solcher an Nahrungsstoff so reicher Boden ist dennoch beim Ackerbau sehr mißlich, und insbesondere für die Cerealien wenig geeignet. Ob dieses allein von der zu großen Losigkeit des Bodens, oder von einer besonderen Qualität des Humus herrühre, ist mir noch zweifelhaft, und wir stellen gegenwärtig Versuche darüber an.

Seine Aehnlichkeit mit dem Moder der Weidenbäume bestätigt uns auch die Bemerkung, daß das Cerastium vulgatum solche Stellen vor allen andern Pflanzen überzieht.

### § 122.

### Thierischer und vegetabilischer Humus.

Endlich unterscheidet sich der Humus, insbesondere der frischere, je nachdem er mehr aus der Fäulniß vegetabilischer oder thierischer Körper entstanden ist, sehr merklich. Der letztere hat mehr Azot, mehr Schwefel und Phosphorstoff beigemischt, welches man bei dem Verbrennen aus dem Geruche, der dem verbrannter thierischer Körper gleich kommt, schon sehr deutlich bemerken kann.

Es bedarf noch genauerer pneumatischer Untersuchungen des Humus, um die Verhältnisse der Bestandtheile in den verschiedenen Arten zu bestimmen.

---

## Der Torf.

### § 123.

### Entstehung des Torfes.

Auch der Torf ist eine Art von Humus. Ueber die Entstehung des Torfs, und das was er sei, hat man sehr verschiedene Meinungen gehabt. Vormals hielt man ihn für mineralischen, oder doch halb mineralischen Ursprungs. Denn man glaubte, daß er eine zusammengehäufte Masse und von erdharzigen Theilen durchdrungen sei. Indessen ist diese Meinung längst aufgegeben worden. Man trifft zwar Torfarten mit Erdharzen geschwängert an, aber man hat auch solchen, der keine Spur davon enthält. Und wäre auch Erdharz darin, so ist wohl erwiesen, daß selbst das Erdharz vegetabilischen Ursprungs sei.

Der Torf also ist nichts anderes, als eine zusammengehäufte, von mehr oder minder verweseten Pflanzentheilen entstandene Materie. Er entsteht an niedrigen feuchten Stellen, wo gewisse, der Fäulniß mehr widerstehende Gräser und Laubmoose wachsen, und sich so daselbst anhäufen, dann aus andern Theilen, welche das herbeifließende Wasser an der Stelle anschwemmt. Alles häuft sich übereinander, das Vegetabilische geht in Verwesung über, verliert, je länger es liegt, sein organisches Gewebe immer mehr, und wird zu einer kompakten schwammigen Masse zusammengeballt. Wenn die Verwesung so weit gediehen ist, daß das organische Gewebe ganz zerstört worden, so ist der Torf weiter nichts als ein Humus, und zwar ein saurer. Denn jeder Humus, wenn er nur einigen Zusammenhang

hat, und nicht zuviel mit Grunderden vermengt ist, läßt sich als Torf benutzen und brennen. Die Pflanzen, woraus der Torf sich bildet und gewissermaßen wächst, sind lauter solche, die einen feuchten Standort haben. Die Riedgräser (Carices), die Dunggräser (Eriophorum), der Porsch (Ledum palustre), und vorzüglich das Torfmoos (Sphagnum palustre), sind alle in ihm verwebt. Indessen hat man dem Torfmoose einen vorzüglichen Antheil an dieser Erzeugung des Torfs bisher zugeschrieben, und es ist wohl gewiß, daß es einen großen Theil zur Bildung des Torfs hergiebt. Van Marum, der verdienstvolle holländische Naturforscher, hält indessen noch eine andere Pflanze, die Conferva rivularis, für die Hauptmutter des Torfes, so daß er sogar der Meinung ist, man könne Torf erzeugen und pflanzen, wenn man diese Pflanze nur an einer feuchten Stelle einheimisch mache. Vergl. Hermbstädts Archiv, Bd. 1. S. 420.

Die Umstände können sehr verschieden sein, unter welchen der Torf entsteht. Die Lage des Bodens gegen die rund umherliegende Gegend, besonders gegen den benachbarten Wasserspiegel, und der hiervon abhängende Feuchtigkeitszustand, dann auch die Beschaffenheit der Pflanzen, woraus der Torf entsteht, und endlich die Beschaffenheit des Untergrundes können an verschiedenen Orten sehr von einander abweichen, und hierdurch wird wohl die mannigfaltige Verschiedenheit hervorgebracht, die wir am Torfe bemerken. Wir finden den Torf an dem einen Orte, wo Alles der schnellen Verwesung günstig war, als eine homogene, schwere und schwarze Masse; an andern, wo die Verwesung nur langsam vor sich gehen konnte, als eine lose leichte Masse, in der man noch sehr viele Fasern von unzerstörten Pflanzen findet, oder die fast ganz aus solchen besteht. Zuweilen hat sich auch wirklich Erdharz, durch einen besonderen, noch nicht genugsam bekannten Verwesungsprozeß, darin erzeugt. Es giebt noch viele andere Abweichungen bei dem Torfe, die mehr oder weniger in die Augen fallend sind, und zum Theil sich nur bei einer genauern Analyse zeigen. Der Torf selbst ist in einem und demselben Lager verschieden. Oben findet man gemeiniglich einen losen faserigen Torf, weiter unten ist er weniger faserig, und je tiefer man kommt, je kompakter, fester, schwerer und schwärzer wird die Masse. Dies läßt sich leicht erklären. Der Torf entsteht nicht auf einmal, sondern nach und nach bildet sich eine Lage über die andere. Erst wenn eine Generation von Pflanzen abgestorben ist, wächst auf ihren Rückbleibseln eine neue, und so erhebt sich allmählich das ganze Lager; die unten liegenden Schichten haben also ein höheres Alter, als die obern, und in ihnen ist die Verwesung schon weiter vorgerückt. Da diese nun, je weiter sie geht, die Rückbleibsel der Pflanzentheile immer in einen mehr kohlenartigen Zustand versetzt, so werden auch die untern Schichten mehr zerstört, schwärzer und kohlenartiger sein.

### Wie sich der Torf vom Humus unterscheidet.

Der Torf kommt dem Humus um so mehr gleich, je stärker die Pflanzenfasern darin zersetzt sind; nur ist er von dem Humus, der sich auf dem Acker, in Wäldern und an andern Stellen erzeugt, verschieden, weil er unter andern Bedingungen entsteht. Der Humus, welcher durch die Verwesung vegetabilischer Körper sonst entsteht, ist keiner so anhaltenden Feuchtigkeit ausgesetzt, wie der Torf. Auch wirken auf ihn die Grunderden des Bodens, womit er sich vermengt, die aber beim eigentlichen Torfe nicht vorhanden sind. In den meisten Fällen stimmt der Torf mit dem sauren Humus überein, und oft hat er die Eigenschaften des letztern so sehr, daß man ihn mit diesem durchaus für eins halten muß.

Der Torf enthält mehrentheils, wie der saure Humus, Essigsäure, Phosphorsäure und auch Ammonium. Wenn er aber auch nicht sauer ist, so besitzt er doch eine große Menge von unauflöslichem Extraktivstoff, welcher durch Kali oder Asche auflösbar wird. Zuweilen trifft man im Torfe Schwefelkies an, der ohne Zweifel von außen, man kann nicht recht ausmachen wie, hineingekommen ist. Solcher

Torf giebt beim Brennen einen schwefeligten Geruch, und er wittert auch zuweilen auf seiner Oberfläche ein tintenartig schmeckendes Salz aus, das aus schwefelsaurem Eisen oder Vitriol besteht.

So wie der Humus aus Kohlenstoff, Hydrogen, Azot und Oxygen zusammengesetzt ist, eben so machen diese Elemente die Bestandtheile des Torfs aus. Wenn man den Torf einer trocknen Destillation unterwirft, so erhält man eben die Substanzen, die der Humus liefert, zwar in etwas verschiedenen Verhältnissen, weil der Kohlenstoff im Torfe überwiegender ist. Indessen ist nicht aller Torf gleich reich an diesem Stoffe. Je älter er ist, desto mehr besitzt er davon, und da von der Menge des Kohlenstoffs die Güte des Torfs zum Brennen abhängt, so ist solcher alte, am meisten Kohlenstoff enthaltende dazu der beste. Der Torf kann durch trockene Lage, durch Vermengung mit Alkali oder Kalk in Verwesung gesetzt, von seiner Säure befreit, und in einen milden, fruchtbaren Humus umgewandelt werden. Hiervon ein Mehreres in der Lehre von der Düngung.

### § 124.

### Die Braunkohle.

Eine andere brennbare Substanz, die sich zuweilen nicht tief unter der Oberfläche des Bodens, zuweilen unter den Torfmooren findet, ist die Braun- und Erdkohle oder das bituminöse Holz. Es ist dem Landwirthe nicht bloß als Brennmaterial, insbesondere bei der Kalkbrennerei, wichtig, sondern es scheint auch einen vorzüglich wirksamen Dünger abzugeben, besonders wenn es mit Schwefelkies und Eisen durchdrungen ist, und dann durch die Verwitterung des erstern Eisenvitriol darin erzeugt wird, das besonders in dieser Verbindung, in geringem Maße auf den Acker gebracht, düngend zu sein scheint.

---

## Die Bodenarten,

### ihre Eigenschaften, Werth und Benutzung, in so fern sie aus den Gemengsverhältnissen der Bestandtheile der Ackerkrume hervorgehen.

### § 125.

### Das Verhältniß der verschiedenen Bestandtheile macht die Bodenarten aus.

Jede einzelne der vorerwähnten Substanzen würde für sich einen unfruchtbaren oder doch zum Ackerbaue untauglichen Boden ausmachen. Nur das möglich beste Verhältniß ihrer Mengung giebt den möglich besten Boden ab, und die unendliche Verschiedenheit in diesen Verhältnissen bewirkt die unzählige Verschiedenheit der Bodenarten, so daß sich bei diesen keine bestimmten Abschnitte oder Grenzen, sondern nur Uebergänge angeben lassen.

Man hat bisher die Bodenarten nach dem Grade ihrer Fruchtbarkeit, die man an ihnen bemerkte, und nach den mehr oder minder edlen Früchten, die sie reichlich zu tragen vermochten, empirisch abgetheilt; aber die Bestimmung dieser Bodenarten ist so mangelhaft gegeben, wie sie ohne Kenntniß ihrer Bestandtheile auch nur gegeben werden kann. Wenn man dagegen eine Bestimmung der Bodenarten nach ihren Bestandtheilen versuchte, so ward auf den Grad ihrer Fruchtbarkeit und ihr Verhalten beim Ackerbau zu wenig Rücksicht genommen, und es wurden keine genauern Beobachtungen darüber angestellt, oder wenigstens nicht mitgetheilt. Wir haben zuerst mehrere hundert Arten von Ackerboden chemisch untersucht, und zugleich über ihr Verhalten beim Ackerbau und bei der Vegetation

uns die möglich genauesten Nachrichten, von jeder besonders, zu verschaffen gesucht. Die hieraus sich ergebenden Resultate haben uns zwar in den Stand gesetzt, mit mehrerer Bestimmtheit, als bisher geschehen ist, darüber etwas sagen zu können; aber dennoch sind sie bis jetzt nicht zureichend, um die Sache so klar zu machen und so über alle Zweifel zu erheben, wie es doch möglich zu sein scheint, und wie es wahrscheinlich in der Folge geschehen wird. Wenn man das Folgende also auch nur als einen ersten und daher immer unvollkommenen Versuch einer genaueren Bestimmung und Klassifikation der Bodenarten ansehen kann, so halte ich ihn dennoch für verdienstlich, in so fern er die erste Bahn bricht, auf welcher wir zu genauern Bestimmungen gelangen werden.

Bei der Schätzung der Bodenarten, zuvörderst nach ihren Bestandtheilen, nehme ich eine Gleichheit ihrer übrigen Verhältnisse in Ansehung ihrer Lage, ihres Feuchtigkeitszustandes, ihrer Tiefe, ihres Untergrundes u. s. f. an, und setze voraus, daß sie hierin einander gleich und fehlerfrei sind. In der Folge werden wir auf jene Eigenschaften zurückkommen, und ihren verschiedenen Einfluß auf die verschiedenen Bodenarten würdigen.

Wie aus Obigem zu ersehen ist, wird in den folgenden Paragraphen sowohl eine Schilderung des Bodens nach seinen charakteristischen Eigenthümlichkeiten für die Technik der Landwirthschaft unternommen, als auch eine Werthschätzung desselben, eine Klassifikation mit Rücksicht auf den bei den einzelnen Bodenarten zu erwartenden Reinertrag versucht werden. Hieraus geht hervor, daß eine sehr große Reihe von Gesichtspunkten Berücksichtigung finden, und, beinahe Alles, was in Bezug auf den Boden für den Landwirth in Frage kommt, eine Erörterung erfahren soll. In neuerer Zeit hat sich aber immer mehr die Ansicht Bahn gebrochen, daß bei der größeren Komplikation des landwirthschaftlichen Betriebes dergleichen so vieles umfassende Betrachtungen zumeist eine Zersplitterung hervorrufen, die einer Klarstellung der einschlägigen Momente wenig günstig ist und häufig Begriffsverwirrungen im Gefolge hat.

Sowohl in den Lehrbüchern über Bodenkunde als auch den einschlägigen Kapiteln der Lehrbücher der Landwirthschaft läßt man daher die Fragen über Bonitirung, Feststellung des Reinertrags ꝛc. unberührt, und widmet ihnen eventuell einen gesonderten Abschnitt. Eine gleiche Trennung, so weit sie durchführbar ist, muß sich auch hier empfehlen und mag daher kurz zuerst von den Ansichten Mittheilung gemacht werden, welche über Klassifikation des Bodens sowie dessen Bonitirung geäußert worden sind.

Die bisher empfohlenen Klassifikationssysteme lassen der verschiedenen Ziele wegen, welche man im Auge hatte, weniger eine Entwicklung im Sinne der meisten naturwissenschaftlichen Disciplinen erkennen; sie erscheinen vielmehr als eine Reihe unabhängig von einander gemachter und auf verschiedener Basis ruhender Vorschläge. Dabei geben die jüngsten derselben trotz des großen Fortschritts der Naturwissenschaften und des vertieften Ausbaus volkswirthschaftlicher Lehren oft ein geringeres relatives Maß der Befriedigung, als seinerzeit die früheren. Es rührt dies einfach von den größeren Schwierigkeiten her, welche sich unbedingt mit der größeren Komplizirtheit des landwirthschaftlichen Betriebes einstellen mußten.

Im Prinzip lassen sich folgende Klassifikationssysteme unterscheiden:

1. Reine ökonomische, welche die auf den verschiedenen Bodenarten gedeihenden Kulturpflanzen allein berücksichtigen.
2. Rein physische Klassifikationen, welche die näheren Bestandtheile, sowie die darauf beruhenden Eigenschaften des Bodens in Betracht ziehen.
3. Als vermittelnd zwischen beiden solche Systeme, die neben der Produktionsfähigkeit des Ackers für gewisse Haupt-Kulturpflanzen auch bestimmte physische und agronomische Verhältnisse derselben berücksichtigen.
4. Geognostisch-pedologische Klassifikationen, lediglich auf geognostischen Ursprung und Lagerungsverhältnisse Rücksicht nehmend;
5. Mehr oder weniger unabhängig von den vorigen Systemen, Klassifikationen des Ackerlandes nach seinem lokal durch die praktische Erfahrung festzustellenden Reinertrag.

Schließlich verdienen noch einige Vorschläge betreffend die Methode der Klassifikationen erwähnt zu werden, welche in neuerer Zeit gemacht wurden und sich auf die Feststellung gewisser Faktoren der Fruchtbarkeit beziehen, welche nicht wie die sogenannten physischen Eigenschaften des Bodens leicht in die Augen fallende Merkmale haben.

Was zuerst die rein ökonomischen Systeme betrifft, so sind deren eine größere Zahl aufgestellt worden, welche sich je nach dem Ansehen ihrer Autoren einer mehr oder weniger verbreiteten Billigung erfreuten. (Vgl. v. Pabst, Landw. Taxationslehre, Wien 1853; Block, Beiträge zur Landgüterschätzungskunde, Breslau 1840 und dessen Landw. Erfahrungen 1830, Bd 1; Schönleutner, Georgika Bd. 1. S. 34 und Birnbaum, ebenda Bd. 1. S. 41.)

Das Ackerland wurde in 7 bis 10 Klassen getheilt, je nachdem es Weizen, Gerste, Hafer, Roggen, also die verschiedenen Getreidepflanzen mehr oder weniger gut hervorbringen konnte (Pabst, Block), oder je nach dem es sich zum Futterbau (Schönleutner) oder auch zum Anbau aller Kulturpflanzen eignete (Birnbaum). Der Werth der einzelnen Klassen wurde entweder in Verhältnißzahlen oder in Pfd. Roggen ausgedrückt.

Diese Klassifikationen müssen jetzt als ein vollständig überwundener Standpunkt angesehen werden. Die Erfahrung, welche an ganz bestimmte Betriebsformen und an eine lokale Technik der Landwirthschaft geknüpft ist, hat lediglich bei ihnen die einzelnen Daten geliefert und entbehren dieselben jeder wissenschaftlichen Grundlage. Extreme Bodenarten lassen sich allerdings leicht und kurz durch die dabei gebrauchten Ausdrücke unterscheiden (z. B. Weizenboden, Lupinenboden) und sind letztere in Folge gewohnheitsmäßigen Gebrauchs der Praxis geläufig; aber in den feineren Nüancirungen der Klassifikation fällt jede sichere Richtschnur zur Bildung präciser Begriffe und jeder verläßliche Anhaltspunkt für eine Kritik, die allgemeinere Verhältnisse im Auge hat, weg.

Vollständig verschieden von diesen Systemen der Klassifikation sind die vorzüglich auf die physischen Verhältnisse, die mechanische Zusammensetzung des Bodens begründeten, welche von Sprengel und Trommer aufgestellt wurden. (Sprengel, Bodenkunde 1837 S. 143 und Trommer, Bodenkunde 1857 S. 540). Beide Forscher benutzen aber zur Charakterisirung ihrer Hauptklassen, von denen Sprengel 11, Trommer nur 7 annimmt, auch chemische Momente. (Kalkboden, Eisenboden, Gypsboden). Bei den Unterklassen der Sandböden berücksichtigt Sprengel sogar mineralogische Gesichtspunkte (Glimmer-Feldspathsandboden), während Trommer als Unterklassen vornehmlich die Uebergänge zwischen den Hauptklassen begreift.

Diese Klassifikationen des Bodens sind zu einer eigentlichen Bonitur nie verwerthet worden; sie bezwecken wohl auch vornehmlich nur eine naturwissenschaftliche Charakteristik desselben zu liefern. Als solche tragen sie aber vielen Ansprüchen der Technik des Ackerbaues Rechnung, und damit sie, wie Sprengel will, die Grundlage zu einer Werthschätzung des Bodens abgeben, gehört nur noch die Bestimmung einer Reihe weiterer Faktoren der Fruchtbarkeit (mineralogische Beschaffenheit besonders der gröberen Gemengtheile 2c.), vor Allem aber eine genauere Präcisirung der Klassen-Charaktere (vorzüglich in Bezug auf die mechanische Zusammensetzung), wodurch eine sichere Basis für die Beurtheilung ihres Verhaltens zur Vegetation geschaffen würde.

Die physisch-ökonomischen Klassifikationen haben bislang für die Praxis der Bonitirung das meiste geleistet. Sie führen zur Beachtung einer Reihe naturwissenschaftlich wichtiger Momente, sowie zur Prüfung der meisten technisch wichtigen Punkte, so daß dadurch ein werthvoller Anhalt zur Schätzung der Ertragsfähigkeit des Bodens gewonnen wird. Es gehören hierher zuerst die von Thaer aufgestellten Systeme, ferner die weiter ausgebildeten von Koppe, Flotow, Runde, das sächsische Bonitirungsverfahren und schließlich auch das neuerdings acceptirte von Settegast. (Vgl. Annalen von Möglin, 1821 S. 506, Koppe, Unterricht im Ackerbau und in der Viehzucht 1829, Bd. 1. S. 126. Flotow, Abschätzung der Grundstücke 1820, § 1—519. Runde, Die sächsische Landesabschätzung und deren Rechtfertigung 1850. Wolff, Naturgesetzliche Grundlagen des Ackerbaues 1854 Bd. 1. S. 371 Settegast, Die Landwirthschaft und ihr Betrieb 1877, Bd. 1. S. 229.)

Ganz nach dem Thaer'schen Verfahren wird in ihnen der Hauptrahmen der Klassifizirung vorwiegend durch die physischen Bodenverhältnisse festgestellt, nur daß Thaer gewissermaßen präcisere Bestimmungen trifft, weil er den Gehalt an feineren und gröberen Gemengtheilen näher angiebt (Vgl. § 179). Die Unterklassen werden theils nach den vorzüglich darauf zu kultivirenden Hauptfrüchten, theils nachdem sie Uebergänge zwischen den Hauptklassen bilden, unterschieden; bei den Bonitirungen und der dabei vorgenommenen Ordnung nach dem Ertragswerth werden selbstverständlich noch weitere werthbestimmende Momente berücksichtigt wie Tiefe der Ackerkrume, Untergrund, Klima 2c.

Die Werthsbestimmung erfolgte bei den Bonitirungen auf Grund der ermittelten faktischen Produktions- und Preisverhältnisse, bei den Klassifikationen vom allgemein theoretischen Standpunkt aus auf Roggenwerth bezogen oder in Form von Verhältnißzahlen. Außer den Thaer'schen Klassifikationen hat sich vorwiegend die bei dem sächsischen Boniti-

rungsverfahren angewendete hohe Anerkennung erworben. Es mag daher Einiges über sie hier Platz finden.

Sie theilt den Boden in 12 Hauptklassen, von denen

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Klasse | I | III | VI | IX | als | Thonböden |
| „ | II | IV | V | VII | „ | Lehmboden |
| „ | VIII | X | XI | | „ | Sandböden |

einander verwandt sind. Zu ihrer spezielleren Charakteristik diente weiterhin eine möglichst vollständige Nomenklatur der landläufigen Bezeichnungen (Roggenboden, Weizenboden 2c.) verbunden mit einer mehr oder weniger genauen Beschreibung ihres Verhaltens zur Bearbeitung und sonst auffallender Merkmale (mild, warm, kalt.)

Außer den Uebergängen der einzelnen Hauptklassen gaben noch eine Reihe besonderer Verhältnisse zur Aufstellung von Zwischenklassen Veranlassung wie nachtheilige Umgebung (Wald, Sumpf 2c.) Ungleichartigkeit der Krume, steinige Beschaffenheit u. s. w.

Die absolute Höhe der Reinerträge wurde auch in Roggenwerth festgestellt und letzterer nach Ermittelung der Durchschnittspreise in Geld übersetzt.

Alle Ansätze bei den Taxationen stützten sich auf die Gutachten zahlreicher Konferenzen von Sachverständigen, so daß in Folge ausgedehnter Benutzung einer vorzüglichen Lokalkenntniß auch eine große Reihe von (werthsverändernden) Momenten berücksichtigt wurden, die in dem Klassifikationsschema keinen Platz fanden, ferner auf die sorgfältigsten statistischen Erhebungen. Das Endergebniß, der festgestellte Reinertrag der Grundstücke, war daher ein der Wahrheit entsprechendes oder mindestens sehr nahe kommendes.

Heut zu Tage ist letzteres anerkanntermaßen nicht mehr der Fall, und zwar betreffen die Abweichungen nicht nur die absolute Höhe des Geldwerthes, — was in der allgemeinen volkswirthschaftlichen Entwicklung seine Erklärung finden würde —, sondern auch das Werthsverhältniß der einzelnen Ländereien in Bezug auf ihre Produktionsfähigkeit. Daraus geht aber hervor, daß der praktische Nutzen der ganzen Bonitirungsarbeit mit der Zeit ein immer geringerer und schließlich ein illusorischer werden muß. Der Grund hiervon liegt darin, daß nicht wie es bei oberflächlicher Betrachtung den Anschein hat, die Bestimmung der Klassen nach feststehenden, naturwissenschaftlich genau zu ermittelnden Merkmalen stattfand, sondern die wenigen über die physischen 2c. Verhältnisse angeführten Momente durch nicht genau zu definirende Ausdrücke paralysirt, nur einen Leitfaden für den Taxator abgegeben hatten, dessen praktischer Blick und dessen Lokalkenntniß in erster Linie entschied. Ein so aufgestelltes System wird daher auch nicht direkt auf andere Länder und Verhältnisse übertragen werden können, es kommt ihm keine allgemeine Anwendbarkeit zu, so gute Resultate es auch in eng begrenzten Bezirken momentan erreichen mag.

Die im Prinzip liegenden Unvollkommenheiten der Klassifikation bei der sächsischen Bonitirung haften ebenfalls den übrigen physisch-ökonomischen Systemen an; sie tragen alle den mannigfaltigen Einflüssen der verschiedenen geognostischen, agronomischen, agrikulturphysikalischen und klimatischen Verhältnisse entfernt nicht genügend Rechnung. Konnten sie zu Thaer's Zeiten, als fast allgemein die Dreifelderwirthschaft üblich war, zu manchen befriedigenden Resultaten führen, so ist dies bei den verschiedenen, heutigen Wirthschaftssystemen nicht mehr möglich. Ganz verfehlt muß man es jetzt erachten, den Werth eines Bodens in einer fixen Verhältnißzahl ausdrücken zu wollen.

Auf vollständig anderen Prinzipien beruht die geognostisch-pedologische Bodenklassifikation, wie sie am striktesten von Fallou ausgebildet und durchgeführt wurde. (Die Kenntniß der Bodenarten. Pedologie Thl. 2. S. 201.)

Die Lagerungsverhältnisse der Erdmassen und ihre petrographische Natur sind lediglich für ihre Gruppirung maßgebend. Fallou theilt demgemäß die Böden in zwei Hauptgruppen: 1) Ursprüngliche Böden (Grundschutt) und 2) Verschwemmte Böden (Fluthschutt).

Zu den ersteren gehören die Verwitterungsböden (allerdings rechnet er auch gewisse Fluß- und Seebildungen Süddeutschlands dazu), zu den letzteren die, welche in keiner genetischen Beziehung zu ihrer Unterlage stehen.

Die Unterabtheilungen der ersten Hauptgruppe werden konsequenter Weise nach den bodenbildenden Gesteinen bestimmt und zum Theil aus geognostischen und mineralogisch petrographischen Gesichtspunkten noch weiter klassificirt.

Der Fluthschutt zerfällt nach seiner Entstehung in Meeres- Fluß- und Luft-Alluvionen. (Vgl. Fallou, Die Hauptbodenarten der Nord- und Ostseeländer des deutschen Reichs 1875.)

Diese geognostisch-pedologische Klassifikation trägt entschieden in so fern allen wissenschaftlichen Anforderungen Rechnung, als die bestimmenden Momente sich mit wissenschaftlicher Schärfe ermitteln lassen, nirgends dem subjektiven Ermessen Spielraum gelassen wird und keine in der Interpretation vage Bezeichnungen gebraucht werden. Außerdem handelt es

sich hier nur um unveränderliche Charaktere der Böden, welche der Klassifikation ihren Werth für die Dauer sichern.

So sehr aber auch die genannten Vortheile an und für sich zu schätzen sind, so wenig kann doch dieses Klassifikationssystem dem Landwirth als Gewerbsmann vollständig genügen. Derselbe muß an solches den Anspruch erheben, daß es ihm entweder eine Uebersicht der Bodenarten verschafft, nach welcher er direkt ihren Produktionswerth bemessen kann, oder daß es ihm in Bezug auf die landwirthschaftlich technischen Fragen Gleichwerthiges zusammenstellt (wie Bearbeitung, Bestellung mit gewissen Früchten, Düngung ꝛc.)

Fallou's System dient allein zu einer abstrakten, naturwissenschaftlichen Charakteristik der Böden und bietet daher in seiner Art annähernd dasselbe, wie die abstrakt botanische Systematik dem Pflanzenbau.

Im Pflanzenbau wird niemand Triticum sativum, Triticum repens und Secale cereale in genannter Reihenfolge ordnen. Neben der geognostisch-pedologischen Klassifikation ist eine von landwirthschaftlichen Gesichtspunkten ausgehende nothwendig.

Die oben als fünfte Art der Klassifikationssysteme erwähnte Ordnung der Böden rein nach ihrem durch die praktische Erfahrung festgestellten Reinertrage wurde in Preußen zur Regelung der Grundsteuer angewendet. Es wurden dabei principiell allgemeine naturwissenschaftliche Ermittlungen vermieden als zu zeitraubend und in ihrem Werthe, einen allgemein anwendbaren Maßstab für die Bonitirung zu liefern, zu ungewiß.

Das ganze System trägt also rein den Charakter einer statistischen Erhebung, welche im besten Falle auch nur für den Augenblick vollständig richtige Daten liefern kann. Selbstverständlich soll damit nicht gesagt werden, daß die preußische Landwirthschaft keinen Nutzen aus dieser Bonitirung gezogen hätte; bereits aus den dabei vorgenommenen Vermessungsarbeiten sind ihr Vortheile erwachsen und wurden ihr immerhin eine große Zahl werthvoller Anhaltspunkte für die Beurtheilung des Kulturlandes geliefert. (Vgl. Meitzen, Der Boden und die landw. Verhältn. d. preuß. Staates. Bd. 1. S. 27 u. f.)

Vollständig unabhängig von den bisher besprochenen Methoden d. h. auf ganz anderer Basis beruhend sind neuerdings Vorschläge von Knop und Birnbaum zu einer Klassifikation resp. Bonitur des Ackerlandes gemacht worden. (Knop: „Die Bonitirung der Ackererde 1871 und „Ueber die Faktoren der Fruchtbarkeit der Ackererde" — Georgika 1871, S. 713. Birnbaum: „Zur Reform der landw. Veranschlagungen" und „Ueber die Grundlagen der Bodentaxation und Besteuerung." — Georgika 1870; ferner in Kirchbach's Handbuch für Landwirthe 1873. (Bd. 2. S. 649.)

Knop legt den Schwerpunkt der Untersuchungen, um über die Ertragsfähigkeit eines Bodens Aufschluß zu erhalten, auf die Ermittlung erstens des Gehalts an Feinerde, die nach ihm der Träger aller Fruchtbarkeit ist, und zweitens deren Absorptionsfähigkeit für gewisse Pflanzennährstoffe.

Es ist bereits früher hier von Absorption gesprochen worden (Vgl. S. 401) als von diesbezüglichen Eigenschaften des Humus die Rede war, und gesagt, daß mit diesem Worte die Bodenkunde im Allgemeinen das Festhalten gewisser gelöster oder gasförmiger Stoffe durch dem Boden selbst innewohnende (meist chemische) Kräfte, verstanden wird. Die anorganischen Bestandtheile der Feinerde machen nun in hohem Grade eine absorbirende Kraft auf Pflanzennährstoffe geltend, um so mehr, je reicher sie an wasserhaltigen Doppelsilikaten (Zeolithen) sind.

Knop glaubt nun gesetzmäßige Beziehungen zwischen dieser Absorptionsfähigkeit der Feinerde und der Fruchtbarkeit des Bodens festgestellt zu haben, so daß erstere einen direkten Schluß auf letztere verstattete und demgemäß zur Bonitur des Ackerlandes verwendet werden könnte.

Sicher ist durch Knop's und Anderer Arbeiten erwiesen, daß die Absorptionsgröße, wo sie festgestellt werden kann, ein beachtenswerthes Beurtheilungsmoment für den Boden abgiebt. Daß aber allein darauf entfernt kein sicherer Maßstab zur Bonitirung begründet werden kann, geht einfach aus der Thatsache hervor, daß das Ertragsvermögen eines Bodens das Produkt einer großen Zahl von Faktoren ist, welches durchaus nicht mit einer experimentell zu ermittelnden Einzeleigenschaft der Krume parallel zu gehen braucht. Die anderen Momente wie Mächtigkeit, Untergrund u. s. w. müssen eben auch berücksichtigt werden. Die Knop'schen Untersuchungen lassen nicht einmal einen vollständig von Abweichungen freien Parallelismus zwischen Absorptionsfähigkeit und Gehalt der Feinerde an wasserhaltigen Silikaten erkennen (Landw. Vers. Stat. 1875 S. 13), geschweige daß eine Proportionalität zwischen ersterer und der Fruchtbarkeit existirte.

Die Birnbaum'schen Vorschläge sind eine Verbindung der analytischen und synthetischen Methode. Sein Verfahren trägt einige äußerliche Aehnlichkeit mit der Pointirung

der Zuchtthiere. Von der unbezweifelbaren Voraussetzung ausgehend, daß die Ertragsfähigkeit eines Feldes das Facit der einzelnen Fruchtbarkeitsfaktoren ist, werden die wichtigsten namhaft gemacht, jeder in seinen beiden extremsten Abstufungen (günstig und ungünstig) ermittelt und dazwischen in weitere 8 Klassen getheilt, von welchen jede wieder mit der ihr zukommenden Nummer als unbenannte Zahl bewerthet wird (Points). Die Addition der einzelnen Klassennummern der Fruchtbarkeitsfaktoren resp. Beurtheilungsmomente, von denen in Summa 10 angenommen werden, ergiebt in Form einer Verhältnißzahl den Werth des Ackers gegenüber einem zweiten, nach dem gleichen Systeme bonitirten an. Der beste Boden erhielte also 100, der schlechteste 10 Points. Die Schätzung ist hiernach nur eine relative, wie sie vom allgemeinen Standpunkt aus nicht anders sein kann. Der absolute Werth eines Bodens muß dann auf Grund von Erhebungen, welche die zeitlich veränderlichen werthsbestimmenden Momente betreffen (Preis-, Absatzverhältnisse zc. zc.), berechnet werden. Die speziellern Ausführungen hierüber sowie über gewisse Korrekturen der Bonitur zc. können als das Prinzip nicht tangirend, hier übergangen werden.

Als vollständig gerechtfertigt muß anerkannt werden, daß Birnbaum nur eine relative Schätzung und zwar auf Grund der unveränderlichen Eigenschaften des Bodens vornimmt. Hierdurch werden die werthbestimmenden Momente, welche, als durch die wirthschaftliche Lage des Landes gegeben, den wandelbarsten Charakter besitzen, abgesondert und jener Begriffsverwirrung vorgebeugt, die bei einer Vermengung volkswirthschaftlicher und im Boden liegender, physischer werthbestimmender Faktoren unfehlbar eintreten muß.

Nichts destoweniger hat das Birnbaum'sche System keinen Anklang gefunden. Die Einwände, welche vorzüglich dagegen zu erheben sind, betreffen grade das Prinzip eines solchen Bonitirungsverfahrens. Es kann unmöglich richtig sein, die einzelnen Fruchtbarkeitsfaktoren vollständig gleichmäßig zu bewerthen, daß sie alle also mit zehn Einheiten im besten Falle mit einer im schlechtesten in die Wagschale fallen müßten, um so weniger, als einzelnen Beurtheilungsmomenten oft eine negative Bedeutung zuzuschreiben ist. Die einzelnen Fruchtbarkeitsfaktoren bedingen sich ferner gegenseitig; ihr Einfluß auf das Ertragsvermögen wird also nicht einen zifferngemäßen Ausdruck in der Summe ihrer vielleicht möglichen Einzelbewerthung finden können, sondern müßte eher durch Multiplikation, Division oder Potenzirung zc. erhalten werden.

Ein Boden beispielsweise, der 90 Points in den übrigen Beurtheilungsmomenten erhielte, in Bezug auf Nährstoffgehalt aber nur ein Point, wird sich zu einem zweiten, der sich nur dadurch von ihm unterscheidet, daß er im Nährstoffgehalt 5 Points besitzt, in seinem Ertragswerth unmöglich wie 91:95 verhalten, sondern vielleicht = 91:500, wenn der niedrigste Nährstoffgehalt an absoluten Mangel streift.

Um daher überhaupt von einer Pointirung Gebrauch zu machen, mußte man sämmtliche Fruchtbarkeitsfaktoren nicht nur richtig bewerthen können, sondern auch ihre gegenseitigen Beziehungen unter allen denkbaren Kombinationen festzustellen vermögen. Es ist daher sehr fraglich, ob dieser Methode auch in verbesserter Form eine Zukunft bevorsteht.

Außer dem Birnbaum'schen Klassifikationssystem ist in neuerer Zeit keines mehr vorgeschlagen worden, wenigstens kein vollständig ausgearbeitetes Verfahren, nach welchem die Eintheilung und Bonitirung des Bodens vorzunehmen wäre. Die einschlägigen Arbeiten und Veröffentlichungen bemühen sich vielmehr erst rationelle, den wissenschaftlichen und praktischen Anforderungen entsprechende Prinzipien zu gewinnen. Ueber diese mögen hier noch einige Andeutungen Platz finden.

Als feststehend ist jetzt zu betrachten, daß eine für die Landwirthschaft werthvolle Klassifikation des Bodens sich auf stabile Charaktere desselben stützen muß, welche sich mit voller Exaktheit qualitativ und quantitativ ermitteln lassen. Die Auswahl der Charaktere muß außerdem so getroffen werden, daß die auf sie basirte Gruppirung sowohl innige Beziehungen zur Technik des Landbaues offenbart, als auch die Grundlage zu einer Werthschätzung des Bodens abzugeben vermag.

Die rein geognostisch-pedologische Klassifikation ist wie erwähnt in Bezug auf letztere Anforderung unbefriedigend. Eine Eintheilung der Böden rein auf ihre chemische Zusammensetzung begründet kann ebenfalls nicht zweckentsprechend genannt werden. Die Pauschanalyse giebt entfernt keinen Aufschluß über ihre Fruchtbarkeit und gelänge es auch, was aber noch nicht der Fall ist, ihren Gehalt an aufnehmbaren Pflanzennährstoffen zu bestimmen, so wäre damit kein stabiles Beurtheilungsmoment gewonnen, da grade hierauf durch die Düngung zc. sehr erheblich eingewirkt werden kann. Es bleibt daher nichts übrig als für den Hauptrahmen der Eintheilung die physikalischen Bodeneigenschaften, vorerst die Zusammensetzung aus gröberen und feineren Gemengtheilen maßgebend sein zu lassen. Dieselbe ist mit Hülfe der neueren Methoden der mechanischen Analyse mit aller wünschenswerthen Genauig-

keit zu bestimmen, bildet einen beinahe vollständig stabilen Charakter des Bodens und ist von weitgehendstem Einfluß auf dessen Verwendung zu Kulturzwecken sowie auf dessen Ertragsfähigkeit. Wird dann bei der Aufstellung der Hauptklassen noch auf gewisse chemische Momente Rücksicht genommen (Kalkgehalt 2c.) so ist darin keine Inkonsequenz zu erblicken, da das bedeutende (leicht festzustellende) Vorwiegen eines Bodenbestandtheils in erster Linie durch die Veränderung der physikalischen Eigenschaften ins Gewicht fällt.

Man muß ferner die nähere Bezeichnung der einzelnen Klassen als vollständig gleichgültig betrachten, mag man ihnen Nummern geben und ihnen die prozentische Zusammensetzung direkt vorsetzen oder zu den bislang gebräuchlichen Ausdrücken: Thon, Sand, Lehm 2c. zurückkehren. Der Vorwurf des Unbestimmten, welcher letzteren von Geognosten so häufig gemacht wird, fällt vollständig fort, wenn sie auf sicher durch die Analyse festzustellende Merkmale begründet werden.

Bei Bildung der Unterklassen müßten dann die geognostischen und mineralogischen Merkmale die erforderliche Berücksichtigung finden und zwar vorzüglich, so weit direkte Beziehungen zum Pflanzenleben daraus abzuleiten sind. (Z. B. verschiedenes Verhalten der Kohlen- oder Decksande und Diluvialsand, der Verwitterungsböden aus ursprünglichen und sedimentären Gesteinen gegen die Anreicherung des Bodens an Pflanzennährstoffen 2c.)

Nach Feststellung der physikalischen und chemischen Eigenschaften dieser Bodenklassen, sowie ihres verschiedenen Verhaltens zur Vegetation, je nachdem sie sich in der Ackerkrume oder dem Untergrund befinden, also je nach ihrer Anordnung im Bodenprofil mit Berücksichtigung eines verschiedenen Grundwasserstandes, müßte das ganze Kapitel der Klassifikation abgeschlossen werden. Es wäre verfehlt, hierauf bereits eine Schätzung des Ertragswerthes der Böden zu begründen oder auch nur durch Verhältnißzahlen ausdrücken zu wollen. Die in diesem Kapitel festgestellten Fruchtbarkeitsfaktoren sind von relativem Werth und können unter abweichenden Verhältnissen nicht immer dieselbe Beurtheilung erfahren. Ein Sandboden kann beispielsweise im innern oder östlichen Deutschland den Anbau kaum noch lohnen, während er an der Nordsee oder in England unter dem Einfluß des Seeklimas ein recht beachtenswerthes Produktionsvermögen besäße.

Sollte nun eine faktische Bonitirung nach der im Prinzip angedeuteten Klassifikation vorgenommen werden, so hätten selbstverständlich die nöthigen lokalen Erhebungen vorauszugehen, also: Bestand des Bodens, Profil- und Grundwasserverhältnisse, ferner generelle klimatische Daten. Auf Grund dieser ist dann das Produktionsvermögen des Bodens für die verschiedenen Kulturpflanzen festzustellen.

Von manchen Seiten wird allerdings behauptet, daß zu letzterer Schlußfolgerung das Bindeglied, der leitende Faden, fehle, der eine exakte und objektive Bewerthung der einzelnen festgestellten Fruchtbarkeitsfaktoren ermögliche; es wäre somit grade im entscheidenden Momente der unsichern Schätzung Thür und Thor geöffnet. Dieser Einwand könnte allein Kopfzerbrechen machen, wenn eine solche Bewerthung etwa durch eine Verhältnißzahl, durch Points durchaus getroffen werden sollte, wonach sich mit Hülfe irgend einer Formel der Produktionswerth berechnen ließe — ein Verfahren, das allerdings sehr bequem wäre. Der wissenschaftlich und praktisch gebildete Landwirth, der die Ansprüche der Kulturpflanzen an Standort und Ernährung kennt, vermag aber, sind oben genannte Erhebungen mit aller Genauigkeit durchgeführt, direkt den Entscheid zu treffen, welche Kulturpflanzen auf einem Boden angebaut werden können und wie hoch ihr Bruttoertrag sein wird. Dies ist jedoch keine subjektive Schätzung, sondern ein durchaus objektives, auf die vorliegenden Kulturversuche im Großen wie im Kleinen begründetes Urtheil. Der erreichbare Bruttoertrag bei den einzelnen Kulturpflanzen ist es aber allein, der zuerst festgestellt werden muß.*)

Zur endlichen Normirung des Geldwerthes eines Bodens bedarf es schließlich noch einer Reihe statistischer Ermittelungen volkswirthschaftlicher Natur. (Preis- Arbeits- Absatz-Verhältnisse 2c. 2c.) Nach diesen sind die anwendbaren Wirthschaftssysteme und zu erwartenden Reinerträge zu berechnen, aus welchen sich hinwieder der Bodenwerth ergiebt.

Selbstverständlich kann der hiernach ermittelte Geldwerth des Bodens nur für eine gewisse Zeit der Wahrheit entsprechen.

Zum Schluß muß noch eines Einwandes gedacht werden, der am ehesten mit Recht dem eben skizzirten Bonitirungsverfahren gemacht werden könnte; es sprechen nämlich gegen dasselbe die so sehr großen Schwierigkeiten, welche die vorhergehende, unbedingt nothwendige

*) Zur Sicherung des Urtheils wäre es allerdings sehr wünschenswerth, wenn mit den in der Neuzeit ausgeführten geognostisch-agronomischen Kartirungen eine genaue Beschreibung der betreffenden Wirthschaften verbunden würde, zahlengemäße Angaben über Düngung, Bearbeitung, Ertrag, Witterung (Regenfall) 2c., die sich auf mehrere Jahre erstrecken.



Ermittelung der genannten Fruchtbarkeitsfaktoren machen würde. Für größere Flächen angewendet, würde ein immenses Arbeitsquantum erforderlich sein; die umfassendsten Vermessungs- und Kartirungsarbeiten, Beschaffung wie Untersuchung einer großen Anzahl von Bodenproben, Bestimmungen petrographischer, stratigraphischer, geotektonischer 2c. Natur wären nothwendig, so daß der Zweifel gerechtfertigt erscheint, ob das eventuell zu erreichende Resultat den Geldopfern äquivalent sein möchte. Es machen sich aber immer mehr Stimmen geltend, welche dergleichen Befürchtungen entgegentreten, (C. Leisewitz, Die Aufgaben der landw. Forschung 2c. Journ. für Landw. 1878. S. 17) und besonders darauf hinweisen, daß ähnlich großartige Arbeiten (wie die Vermessungen des Generalstabswerkes und die der Grundsteuerveranlagung 1861) schon ausgeführt worden wären und, bei Beschränkung der zur Bonitirung und implizirte Kartirung erforderlichen Erhebungen auf das Nothwendigste, keine so bedeutend erhöhten Ansprüche an Arbeitskräfte und Staatssubventionen nothwendig sein würden.

Nach dieser, wenn auch nur kursorische, Behandlung der Fragen über Klassifikation und Werthschätzung des Bodens sollen in den folgenden Paragraphen aus den oben angeführten Gründen nur noch den Punkten, welche auf rein naturwissenschaftlichem und landwirthschaftlich-technischem Gebiete liegen, Zusätze beigefügt werden.

## § 126.

## Verhalten des Humus im Boden.

Der Humus ist, wie oben gesagt, diejenige Substanz, welche im Erdboden den Pflanzen die Nahrung giebt. Die Kraft oder der Reichthum des Bodens, oder was man auch zuweilen seine Fettigkeit (obgleich darunter auch zuweilen die Beschaffenheit des Thons verstanden wird) nennt, hängt daher lediglich von ihm und seinem Verhältnisse ab. Zugleich aber hat er auch, physisch und als unzersetzter Körper betrachtet, eine merkliche Einwirkung auf den Boden. Er macht den thonigten Boden porös, begünstigt die Einwirkung der Luft darauf, befördert seine Mürbheit und sein Zerfallen. Den Sand befestigt er, und hält durch seine Vermengung mit selbigem die Feuchtigkeit mehr an, und zwar thut er Beides mehr, als er es für sich allein thun würde, so daß der aus Humus und Sand in gerechtem Verhältnisse gemengte Boden mehr gebunden und Feuchtigkeit haltend ist, als wenn einer dieser Bestandtheile zu sehr überwöge. Den überreichen Kalkboden kühlt er, wie man zu sagen pflegt, macht ihn milder und weniger reizend, befestigt seine Konsistenz, und hält auch in ihm die Verdunstung der Feuchtigkeit mehr zurück.

Indessen kann diese fruchtbare Substanz auch in übergroßer Menge im Boden vorhanden sein, so daß dieser dadurch zu lose und zu schwammig wird, und den Pflanzenwurzeln nicht die nöthige feste Haltung giebt. Er saugt in diesem Uebermaße die Feuchtigkeit wie ein Schwamm begierig ein, wird davon bei nasser Witterung überfüllt, und fast morastig, so daß die Pflanzen alles Uebel erleiden, welches eine übermäßige Nässe ihnen verursacht, davon krank werden und absterben. Bei der Dürre läßt er dagegen die Feuchtigkeit durch starke Ausdünstung leicht fahren, und wird daher an der Oberfläche ganz dürre und staubig, so daß die darin liegenden Samenkörner nicht keimen können, oder, was noch schlimmer ist, im Keime wieder vertrocknen. Einige Zolle tiefer, wo ihn die Atmosphäre nicht berührt, kann er dagegen noch so naß sein, daß man aus einer Handvoll herausgegriffener Erde das Wasser tropfenweise herauspressen kann. Ein solcher, mit Humus überfüllter Boden zieht sich ferner bei jeder erheblichen Veränderung der Temperatur stark zusammen, und bläht sich wieder auf, wodurch die Pflanzenwurzeln lose gemacht und in die Höhe gezogen werden, so daß sie oft kaum durch die Spitzen ihrer Wurzeln mit dem Boden in Verbindung bleiben, sondern obenauf zu liegen kommen; weswegen ein solcher Boden sich oft gar nicht zu Winterungssaaten paßt, sondern allein zur Sommerung, und manchmal auch nicht zur Gerste, sondern nur zu dem zähern Hafer benutzt werden kann. Er begünstigt endlich manche Unkrautsarten weit mehr, als die Cerealien, und jene nehmen daher so sehr in ihm überhand, daß sie diese ersticken.

Der an Humus, und selbst an gutem milden Humus überreiche und hervor-

stechende Boden ist also keineswegs der nutzbarste, obwohl man ihn als Düngung zur Befruchtung eines andern Bodens gebrauchen könnte.

Ist er feucht, so ist er mehr zu Wiesen geeignet, und giebt, wenn er anders nicht sumpfig wird, mit den zweckmäßigsten Gräsern, dem Alopecurus pratensis, den größeren Poa- und Festuca-Arten bestockt, den allerfruchtbarsten Wiesengrund ab. Liegt er trocken, so läßt er sich zuweilen durch das Aufführen irgend einer magern Erdart, oder leichter und zweckmäßiger durch das Brennen verbessern, wodurch ein Theil des überflüssigen Humus verzehrt und in Asche verwandelt wird; wonach man sich jedoch im Anfange vor Lagergetreide zu hüten hat.

## § 127.

## Verhältniß des Humus zum Thon im humosen Boden.

Unter allen Grunderden kann der Thon die stärkste Zumischung von Humus ertragen, indem die Eigenschaften des letztern die Nachtheile des erstern verbessern. Bis zu welchem Grade die Beimischung des Humus die Fruchtbarkeit und den Werth des thonigen Bodens vermehre, getraue ich mir noch nicht zu bestimmen. Der reichste Boden, den wir untersucht haben, und der aus dem Oderbruche genommen war, enthielt $19^3/_5$ Prozent Humus, mit 70 Prozent Thon, etwas feinen Sand und kaum bemerklichen Kalk. Dieser Boden lag aber zu niedrig und zu feucht, um seine Fruchtbarkeit gehörig schätzen und benutzen zu können. Winterung war jenes Fehlers wegen gar nicht darauf zu bauen, und Sommerung mißlich. Er hatte übrigens hinlängliche Bindung, und eine sehr angemessene wasserhaltende Kraft. Sonst sind $11^1/_2$ Prozent das Höchste gewesen, was wir in thonigtem Ackerboden, sogenanntem Klai- oder Marsch-Boden, an Humus gefunden haben. Wir haben aber auch denjenigen unerschöpflichen Boden zu untersuchen keine Gelegenheit gehabt, der jährlich reifende Früchte ohne alle Düngung tragen soll, und auf welchem man, wird er nur genugsam bearbeitet, durchaus keine Abnahme an Fruchtbarkeit zu verspüren versichert, auch welcher durch aufgebrachten Dünger sich nur verschlechtert.

Er soll sich in der Ukraine, in Ungarn an den Niederungen der Theiß, und an verschiedenen andern kleinen Stellen selbst in Deutschland finden. Denn obwohl man verschiedene von uns untersuchte Bodenarten ehemals für unerschöpflich hielt, nachdem sie dem Meere abgewonnen oder zuerst aus dem alten Rasen aufgebrochen worden, so hat sich doch in der Folge gezeigt, daß sie nach einer Reihe von reifenden Saaten des Düngers bedürftig wurden, wenn man sie anders nicht zu Grase und zur Weide niederlegte, und sie dadurch neue Kräfte gewinnen ließ, oder aber sie durch unerschöpfte, aus dem Untergrunde hervorgeholte Erde mittelst des Rajolens, Kuhlens, Wühlens oder Grabenauswurfs wieder befruchtete. Es giebt nur noch wenige Gegenden, wo man des Düngers ganz entbehren zu können glaubt, und dies sind solche, wo das Land mehr zu Viehweiden als zum Kornbau benutzt wird.

Der reichste von uns untersuchte thonige Ackerboden, dessen Fruchtbarkeit für das Non plus ultra gehalten ward, war vom rechten Ufer der Elbe einige Meilen von ihrem Ausflusse, und hielt wie gesagt $11^1/_2$ Prozent Humus mit $4^1/_2$ Prozent Kalk, und übrigens größtentheils Thon mit etwas grober, aber ziemlich vieler feiner, nur durch das Kochen abzutrennender Kieselerde. Er war stark gebunden, aber bei mäßiger Feuchtigkeit nicht sehr zähe; er ward mit den stärksten Früchten, Raps, Weizen, Wintergerste, Bohnen bestellt, verlangte aber doch alle sechs Jahre zum Raps eine starke Mistdüngung und Brache.

Wir haben den Humus mit Thon gemengt in solchen angeschwemmten Niederungsböden, die insbesondere bei einem zweckmäßigen Fruchtwechsel von der höchsten Fruchtbarkeit waren, in verschiedenen Gradationen gefunden. Ein Boden aus dem Budjadinger Lande, welcher in der Gegend weit und breit für den fruchtbarsten gehalten wurde, hatte $8^2/_5$ Prozent Humus mit 3 bis 4 Prozent Kalk,

und übrigens fast lauter Thon. Ein Boden aus dem Amte Wollup, der 6½ Prozent Humus hatte, war noch ein trefflicher Weizenboden, indem er nämlich diese Frucht noch in dritter Tracht sehr üppig trug.

Die schwarze Farbe des Bodens steht nicht immer im Verhältniß mit seinem Humus. Er ist zuweilen weißlich, wie schon erwähnt, und hat dennoch mehr Humusgehalt, als ein anderer, der schwärzlicher aussieht. Seine schwarze Farbe kommt aber zum Vorschein, wenn man ihn in einem verschlossenen Tiegel glüht.

Diese reichen Thon- oder Klaiboden finden sich nur in Niederungen, die entweder notorisch oder doch höchst wahrscheinlich mit dem abgesetzten Schlamm des Wassers, tiefer oder flacher bedeckt worden sind, also an den Ufern der Ströme, deren Wasser langsam übertrat und sich langsam wieder zurückzog, oder in solchen Thälern die vormals, ehe sich das Wasser einen Ausweg bahnte, Seen waren. Man setzt diese Ackerarten in die erste Klasse, und nennt sie gewöhnlich starken Weizenboden, weil sie noch in dritter Tracht nach dem Dünger bei dem Dreifeldersysteme Weizen zu tragen vermögen.

Die in diese Klasse zu ordnenden Bodenarten haben indessen Gradationen in ihrer Fruchtbarkeit und ihrem Werth. Ob man diese nach Verhältniß ihres Humusgehalts allein bestimmen könne, getraue ich mir nicht zu entscheiden, indem die Vergleichung der Fruchtbarkeit an entfernten Orten zu schwierig, und wohl vom Klima mit abhängig ist. Ob der mehrere oder mindere Kalkgehalt und der ihnen wahrscheinlich zuweilen beigemischte thierische Stoff die Fruchtbarkeit erhöhe, ist ebenfalls nicht zu entscheiden.

Nach dem Resultate unserer Untersuchungen glaube ich jedoch annehmen zu müssen, daß die Ackererde mindestens zwischen 5 bis 6 Prozent Humus halten müsse, um in diese Klasse gesetzt zu werden.

Wir nehmen, um die Verhältnisse des Bodenwerths auszusprechen, den Werth des uns bekannten fruchtbarsten Bodens zu 100 an, welcher proportionale Werth dann durch den Einfluß, den seine Lage und andere Verhältnisse auf seine Nutzbarkeit haben können, zu erhöhen und zu vermindern ist.

Aus den bisher gegebenen Erörterungen geht bereits hervor, daß die Fruchtbarkeit dieser humushaltigen Böden nicht proportional dem Gesammtgehalt an Humus sein kann, abgesehen von dem abweichenden Werthe der verschiedenen Arten des Humus.

In den fruchtbarsten Marschböden, Meeres- wie Süßwasseralluvionen, wie in den Poldern, den Theißniederungen und in der russischen Schwarzerde hat man Schwankungen des Humusgehalts von 4 bis 20 Prozent gefunden. Der so fruchtbare Nilschlamm enthält nach Knop nur 0,23 Prozent Humus. (Vergl. Landw. Vers.-Station, B. 17. S. 65). (Vergl. ferner die zahlreichen Angaben über Bodenanalysen in Sprengel's Bodenkunde, sowie Orth: Durchforschung des Schwemmlandes).

## § 128.

### Verhältniß des Humus zum Sande.

Ist der Humus mit wenigerem Thon und mit mehrerem Sande vermengt, so daß derselbe keine feste Bindung hat, wechselsweise zwar leicht durchfeuchtet wird, aber auch schnell wieder austrocknet, so gehört ein solcher Boden nicht zu dieser Klasse. Hier kann das Uebermaß des Humus leicht zu groß werden, und wir haben einen Boden, der 26 Prozent Humus hielt, und übrigens ohngefähr zur Hälfte aus Thon und zur Hälfte aus Sande bestand, schon zu lose und dem Getreidebau minder zuträglich gefunden. Wie er zuerst abgewässert und aus dem Grase gebrochen war, trug er sehr gute Erndten, die sich aber bald verminderten, und als man ihm durch reichliche Düngung das Verlorne wieder zu geben suchte, ward er immer uneinträglicher.

Dagegen haben wir anderen Boden von mehr sandiger Beschaffenheit, welcher etwa 10 Prozent Humus enthielt, sehr fruchtbar gefunden, und für alle Getreidearten, nur nicht für Weizen geeignet, insbesondere wenn er zuweilen einige Jahre

zur Weide niedergelegt ward. Dieser Boden war indessen des Düngers sehr bedürftig, und hatte den größten Nutzen davon, wenn man ihn der letzten Frucht vor dem Niederlegen zu Grase gab. Ohne Düngung und ohne Ruhe kann ein solcher Boden, wie die Erfahrung lehrt, leicht erschöpft werden.

Boden dieser Art steht natürlich durch einen allmählichen Uebergang mit dem des vorigen § 127 in Verbindung, so wie sich nämlich sein Thongehalt vermehrt. Indessen fehlen uns bis jetzt noch sichere Data darüber, wie stark das Thonverhältniß sein müsse, um ihn zu sicherem und nachhaltigem Weizenboden zu qualifiziren.

Wenn er etwa 20 Prozent abschwemmbaren Thon und 10 Prozent Humus, im Uebrigen Sand hat, so trägt er noch treffliche Gerste; hat er merklich wenigern Thon, so trägt er bei einer feuchten Lage, oder in einem feuchten Jahre sicherer Hafer, und immer sehr reichen Roggen, wenn man anders durch eine gute frühe Bestellung dessen Auswinterung vorbeugt.

Man kann ihn hauptsächlich nach seiner Gebundenheit taxiren; je mehr er diese Qualität besitzt, desto mehr nähert er sich dem für die erste Klasse angenommenen Werthe von 100. Je weniger er aber Thon hat und mehr aus Sand besteht, desto tiefer fällt er, selbst bei 10 bis 15 Prozent Humus, zu dem Werthe von 80 herab. Auf diesem Punkte bleibt er, wenn er anders nicht zu flach ist und auf bloßem Sande ruht, bei einem solchen Humusgehalte wohl immer stehen, zumal da er auch zum Graswuchse so sehr geeignet ist.

Denn man findet diesen Boden in der Regel nicht anders, als in Niederungen, denen es an Feuchtigkeit selten fehlt. Er ist hier aus dem Moder der Wasserpflanzen entstanden, die sich in dem Wasser, welches vormals diese Gründe bedeckte, seit Jahrtausenden erzeugt hatten, und bei dem Zurücktreten desselben nun in eine schnellere oder langsamere Verwesung übergingen; weswegen dieser Humus auch mehr oder minder kohlenstoffhaltig zu sein scheint.

Ein bestimmtes Minimum des Gehaltes an thonigen (resp. feinsten) Theilen der Feinerde, unter welchem Weizen nicht mehr zu kultiviren ist, läßt sich nicht angeben, da Kulturzustand, Untergrund, Klima ꝛc. von zu tiefgreifendem Einfluß darauf sind.

Unter den Verhältnissen Norddeutschlands wird der Boden meist nicht über 50 Prozent Sand (> 0,5 mm Durchmesser, Streusand, gröbere Gemengtheile ausgeschlossen) enthalten dürfen. Bestehen seine feinsten, abschlämmbaren Theile (< 0,01 mm Durchmesser) großentheils aus amorpher mit dem Thon verbundener Kieselsäure (Lehm), so daß dadurch das ganze Gefüge des Bodens locker wird, enthält der Boden außerdem noch viel Kalk (über 6 Prozent) bei physikalisch wie chemisch nicht verbessernden Untergrundsverhältnissen, so wird der Sandgehalt der Krume noch weit unter 50 Prozent zurückbleiben müssen, sollen vom Weizen gute Erträge sicher sein.

## § 129.

### Säure vermindert seine Fruchtbarkeit.

Bei den beiden vorgedachten Bodenarten setzen wir immer voraus, daß der Humus milde oder säurefrei sei. Der saure Humus macht einen unfruchtbaren Boden, wovon in der Folge die Rede sein wird; manchmal aber hat er einen nur sehr geringen Grad von Säure, so daß seine Fruchtbarkeit nicht viel, und nicht in Ansehung aller Pflanzen, jedoch immer etwas leidet. Er trägt, so wie die Säure merklicher wird, schlechtere Gerste, obwohl noch immer Hafer. Der Roggen ist dem Roste und dem Befallen ausgesetzt. Die Körner sind grobhülsig und minder mehlreich. Die darauf wachsenden Gräser sind sowohl ihren Arten als ihren Säften nach dem Viehe minder angenehm und gedeihlich, obwohl sie einen beträchtlichen Heuertrag geben. So wie die saure Beschaffenheit des Humus also zunimmt, vermindert sich der Werth dieses Bodens, und sinkt so stufenweise zu der Bodenart, die man Moorboden nennt, herab.

## § 130.

### Merkmale und Bestimmung des Humus-Gehalts.

Die schwarze Farbe des Bodens läßt in der Regel einen großen Reichthum an Humus erwarten; sie kann nur in einigen Fällen trügen, wo sie von Eisen- oder Braunsteinoxyd herrührt. Schon die auffallende Fruchtbarkeit des von Humus gefärbten Bodens wird dies unterscheiden lassen. Sonst entdeckt es sich bald, wenn man einen Ballen dieser Erde in einem Tiegel beim Zutritte der Luft glühet, wo sich dann, wenn die schwarze Farbe vom Humus herrührte, solche äußerlich bald verliert, und die Erde weiß wird; was aber nicht geschieht, wenn sie vom Eisen herrührt.

Um die Quantität des Humus zu bestimmen, ist das einfachste Mittel, ihn zu verbrennen. Man erhält etwa 10 Minuten lang in vollem Glühen ein bestimmtes Gewicht der von Fasern und Steinen gereinigten und völlig ausgetrockneten Erde, rührt sie mit einer gläsernen Röhre fleißig um, und läßt sie so lange fortglühen, bis die schwarze Farbe gänzlich verschwunden ist. Um das gänzliche Verbrennen des Humus zu befördern, und die Arbeit abzukürzen, setzt man der Erde etwas salpetersaures Ammonium zu, welches sich völlig wieder verflüchtigt. Der Verlust des Gewichts zeigt die Quantität Humus an, welche der Boden enthielt. Es hat freilich die Erde, insbesondere die thonige, bei diesem Glühen noch etwas Wasser verloren, welches ihr so fest anhing, daß es ihr nicht durch das Austrocknen, sondern bloß durch das Glühen entzogen werden konnte. Dieß ist indeß unbedeutend, und kann, wenn man nur die Erde vorher vollkommen austrocknete, nicht über 1/2 Prozent betragen. Enthielt indessen der Boden vielen Kalk, so würde die Verflüchtigung seiner Kohlensäure und seines Krystallisationswassers von größerer Erheblichkeit sein, und so müßte dieser Kalk vorher ausgeschieden werden.

Die Säure des Humus entdeckt man dadurch, daß man einen Streifen Lackmuspapier in einen aus dieser Erde mit Wasser gemachten Brei steckt; wird er roth gefärbt, so ist Säure darin vorhanden. Der saure Humus verräth sich auch schon durch seinen Geruch, wenn er geglüht wird, und der dann dem des brennenden Torfs gleich ist. Giebt der Humus beim Verbrennen einen Geruch wie verbrannte Federn, so ist dies dagegen ein Zeichen, daß er zum Theil thierischen Ursprungs, und somit in der Regel kräftiger und zersetzbarer sei.

Eine genauere Untersuchung des Humus würde ohne Zweifel am zweckmäßigsten durch die trockne Destillation im pneumatischen Apparate angestellt werden, ist aber nicht für den Landwirth. Arthur Young hat sie indessen häufig angestellt, und insbesondere die Quantität des erhaltenen gekohlten Wasserstoffgases mit der Fruchtbarkeit des Bodens im Verhältniß gefunden, so daß er dieses Verfahren als einen Fruchtbarkeitsmesser vorschlug, worin auch Priestley ihm beipflichtete, und mit seinen Beobachtungen unterstützte.

Die Bestimmung des Humus durch Glühen kann zu den erheblichsten Irrthümern führen, da das Hydratwasser vieler Silikate und Salze durch Trocknen bei wenig über 100° C. nicht zu entfernen ist und viel über 0,5 Prozent, sogar bis 14 Prozent und wahrscheinlich noch mehr betragen kann. (Vergl. Knop, Nilschlammanalyse l. c. und Schübler, Agrikulturchemie 1838, B. 2, S. 152.) Es ist daher früher der Humusgehalt oft zu hoch angegeben worden. Jetzt bestimmt man ihn durch Oxydation der organischen Substanz mittelst Schwefelsäure und chromsauren Kalis. (Vergl. Wolff, Chemische Untersuch. landw. wichtiger Stoffe, 3. Aufl. 1875, S. 38.)

## § 131.

### Der Thon. Dessen gute Eigenschaften.

Der Thon befördert die Fruchtbarkeit:

1) Durch seine wasserhaltende Kraft, indem er sich von der zur Nahrung der Pflanzen unumgänglich nöthigen Feuchtigkeit, selbst bei anhaltender Dürre,

nicht trennt, und diese, auch bei anscheinender großer Trockenheit, den Pflanzen doch noch nothdürftig läßt;

2) wirkt er durch die Festhaltung des Humus, welchen er nicht bloß physisch einhüllt und schützt, sondern auch durch die gewissermaßen chemische Verbindung, die er mit dieser zusammengesetzten Substanz eingegangen ist;

3) durch die festere Haltung, welche er den Pflanzenwurzeln giebt, und selbst wohl durch den Widerstand, welchen er ihrer zu großen Ausdehnung entgegensetzt; wodurch sie zum Austriebe mehrerer Haarwurzelbüsche genöthigt werden, durch die jede Pflanze ihre Nahrung in der Nähe sucht, und sie ihren Nachbarn folglich weniger raubt;

4) durch die Abhaltung der den Wurzeln immer nachtheiligen atmosphärischen Luft, und durch die schwächere Leitung der Wärme, wodurch er eine gleichmäßige Temperatur, bei einem schnellen Wechsel derselben in der Luft, dem Boden mehr erhält. Die Wirkungen eines schnellen Wechsels von Wärme und Kälte sind daher den auf thonigtem Boden wachsenden Früchten, wenn er nicht eben zu naß ist, minder nachtheilig, als denen auf sandigem Boden;

Die atmosphärische Luft ist kein den Wurzeln nachtheiliges Agens; im Gegentheil es ist in jedem Boden auch während der Vegetation ein bestimmter Grad von Durchlüftung nothwendig, um die schädliche Ansammlung der Humussäuren zu verhüten. Bei dem Bloslegen werden die Wurzeln hauptsächlich durch Verletzung, Vertrocknen und Störung des normalen Ernährungsprozesses zum Absterben gebracht.

5) indem er das zur Bildung der Kohlensäure so nöthige Oxygen, höchst wahrscheinlich aber auch Azot an sich zieht, und die Wechselwirkung dieser allgemein verbreiteten Stoffe befördert.

## § 132.

### Dessen nachtheilige Eigenschaften.

Sein Uebermaß wird aber nachtheilig:

1) indem er die Feuchtigkeit bei nasser Witterung zu lange anhält, sie weder durchsintern noch leicht verdunsten läßt, sondern damit zu einem Brei zerfließt;

2) indem er sich bei trockener Witterung zu sehr erhärtet, dem Eindringen der Pflanzenwurzeln zu starken Widerstand leistet, und sich in eine fast ziegelartige Masse zusammenzieht;

3) indem er im Sommer bei starker Austrocknung sowohl, als im Winter beim Froste Risse und Spalten bekommt. Hierdurch werden die Wurzeln theils zerrissen, theils werden sie in eine ihnen höchst nachtheilige unmittelbare Verbindung mit der atmosphärischen Luft gebracht, wodurch ihr Verderben bewirkt werden kann;

4) indem er die nährenden Stoffe oder den Dünger stark und nicht so leicht davon trennt, wie losere Erde. Ist er einmal damit reichlich versehen und gewissermaßen gesättigt, so bleibt er zwar um so länger in Kraft. Ist er aber einmal ausgezehrt und arm, so thun die ersten Düngungen weit mindere Wirkung auf die Pflanzen, und jene müssen sehr stark sein, wenn die ersten Früchte Nutzen von ihnen haben sollen;

5) indem er die Bearbeitung des Bodens schwer macht, bei feuchtem Wetter Pflug, Egge und Wagen kaum zuläßt, sich an Pflug und Egge wie ein Teig fest anhängt, ihre Einwirkung verhindert und der Zertheilung widersteht; dagegen bei trockener Witterung sich zusammenzieht und dermaßen erhärtet, daß er durch den Pflug mit schwerer Arbeit nur in große Schollen zerbrochen werden kann, die dann, bis sie wieder Feuchtigkeit erlangen, auch mit der Egge und selbst mit der Walze nicht gezwungen werden können; weswegen man häufig das Zerschlagen derselben mit Keulen zu Hülfe nehmen muß, und selbst dadurch seinen Zweck nur unvollkommen erreicht.

## § 133.
## Verhältniß des Thons zum Sande.

Die üblen Eigenschaften des überwiegenden Thons im Boden können zum Theil durch die Zumengung des Humus, jedoch nicht völlig überwunden werden, worüber wir im § 127 geredet haben. Auch die Zumischung des Kalks verbessert sie gewissermaßen, worüber wir in der Folge reden werden. Vorzüglich und am häufigsten aber werden sie durch den Sand überwunden. Einige Zumischung von Sande enthält die ackerbare Krume fast immer, und ganz ohne selbigen würde sie kaum urbar zu machen sein. Es kommt deshalb bei der Beurtheilung der meisten Bodenarten vorzüglich auf das Verhältniß an, worin Sand und Thon gemengt sind.

## § 134.
## Sand.

Bevor ich diese Verhältnisse angebe, muß ich mich bestimmt über das erklären, was ich Sand nenne. Ich verstehe darunter bloß diejenige grobkörnige Kieselerde, welche sich bei sorgfältigem Abschwemmen zu Boden gesetzt hat, und die man auf diese Weise sammeln kann. Es scheidet sich sonst, wie uns spätere Versuche gelehrt haben, und wie ich in Einhofs Grundriß der Chemie in einer Anmerkung Seite 208 bis 210 angezeigt hatte, mittelst des Siedens des Thons im Wasser noch eine beträchtliche Quantität feingekörnter Kieselerde ab, so daß, wenn diese Operation lange und sorgfältig fortgesetzt wird, nur wenig Kieselerde mit der reinen Thonerde vermengt bleibt. Die Quantität dieser feingekörnten Kieselerde scheint (denn als völlig ausgemacht wage ich es noch nicht anzugeben) den Unterschied zwischen sogenanntem fetten und magern Thon auszumachen, der Thon an sich aber immer gleich zu sein, und nur mit einer gewissen Quantität feiner Kieselerde chemisch oder doch auf eine mechanisch unscheidbare Weise verbunden zu bleiben. Da es uns hier aber nur darauf ankommt, den Werth und die Nutzbarkeit des Bodens nach dem Verhältnisse seiner Bestandtheile zu bestimmen, und dieses auf eine minder schwierige und allgemein anwendbare Weise auszumitteln: so nehmen wir auf jene feinkörnige und durch bloßes Abschwemmen nicht abzusondernde Kieselerde keine Rücksicht, und nehmen das, was mit Vorsicht abgeschwemmt worden, als Thon an. In den meisten Fällen lassen sich aus dem abgeschwemmten Thon von 100 Theilen noch 15 Theile solcher feinen Kieselerde durch das Sieden abscheiden. Nur bei einigen besonderen Bodenarten betrug sie beträchtlich mehr. So hatte z. B. neu angeschlemmter Boden von der Nogat-Insel bei Danzig eine große Menge solcher feinen Kieselerde. Es gehören noch längere Untersuchungen dazu, um zu bestimmen, in wie fern Thon, der dieser feinen Kieselerde viel enthält, eines minderen Zusatzes von Sande bedarf, um die gerechte Lockerheit zu bekommen.

(Vergl. S. 360 u. 369.)

Unter **Sand** versteht man jetzt im Allgemeinen (anorganische) Bodengemengtheile von 0,05 — ca. 2 mm Durchmesser, Gemengtheile von 0,05 — 0,01 mm werden als **Staub**, solche über 2 mm als **Grand** und **Kies** (Fein-, Mittel-, Grobkies) unterschieden. Ihre mineralogische und folglich auch chemische Natur ist gleichgültig.

Gemengtheile unter 0,01 mm Durchmesser gehen alle in die **feinsten Theile** beim Abschlämmen über, und werden also auch bei der mechanischen Analyse mit den Thontheilen in eine Gruppe vereinigt.

## § 135.
## Verhältnisse, worin die Bestandtheile stehen sollen.

Wenn der Boden ungefähr aus gleichen Theilen abschwemmbarem Thon und zurückbleibendem Sande besteht, so nennen wir dieses **Lehm**. Und diesen Namen behält die Erde, wenn der Sand zwischen 40 und 60 Prozent ausmacht; je nachdem er mehr oder weniger Sand hat, heißt er lockerer oder zäherer Lehm.

Enthält die Erde weniger als 40 Prozent Sand, so heißt sie Thonboden. Dieser wird immer strenger, und zeigt die üblen Eigenschaften stärker, je geringer der Antheil von Sande ist. Hat er nur 20 und weniger Prozent Sand, so wird er ein sehr zäher, schwer zu verarbeitender, und dem Mißwachse leicht ausgesetzter Boden, wenn anders nicht eine starke Zumischung von Humus oder von Kalk ihn mildert. Jedoch kommt hier allerdings die Beschaffenheit des Thons in Rücksicht der ihm beigemengten Kieselerde in Betracht, und er ist minder fehlerhaft, wenn er bei wenigem Sande von dieser sehr viel besitzt.

Der prozentische Gehalt an feinen und gröberen Gemengtheilen der einzelnen Bodenarten ist noch nicht so einheitlich festgesetzt, daß darüber vollständig sichere Angaben gemacht werden könnten. Maßgebend sind darüber noch großentheils die alten Untersuchungen von Schübler (l. c. B. 2, S. 152), Sprengel (l. c. S. 146) und Anderen, welche zum Theil durch neuere Analysen (Knop u. A.) in einzelnen Richtungen weiter durchgeführt worden sind.

Bei den folgenden Paragraphen sollen daher nur im Allgemeinen diejenigen Vervollständigungen gegeben werden, welche dem augenblicklichen Standpunkte entsprechen. Vorzüglich sind die Daten dem Senft'schen Lehrbuche der Gesteins- und Bodenkunde 1877 entnommen.

## § 136.

## Thon- oder Weizenboden.

Dieser Thonboden ist gewöhnlich unter dem Namen Weizenboden zweiter Klasse, oder schwacher Weizenboden bekannt, in so fern er nicht so vielen Humus besitzt, daß er Weizen ohne frischen Dung tragen, und mithin zur ersten Klasse gerechnet werden kann. Jedoch darf es ihm nicht ganz am Humus mangeln. Selten treffen wir auf der Höhe Boden an, der bei gewöhnlicher Kultur mehr als 3 Prozent Humus enthielte. Er ist dabei doch für den Weizen besonders geeignet, und trägt ihn mit mehrerer Sicherheit und besserem Erfolge, als Roggen. Nur muß er dazu Nahrungstheile haben, und da er diese nicht in seinem natürlichen Humus genugsam besitzt, so kann Weizen nur in erster oder zweiter Tracht mit Vortheil auf ihm gebaut werden. Nächstdem ist er der Gerste günstig, wenn er 30 bis 40 Prozent Sand hat; hat er aber weniger und wird dieses nicht durch eine starke Zumischung von Kalk ersetzt, so paßt er sich nach dem Weizen besser für Hafer. Er trägt ferner bei hinlänglicher Dungkraft Hülsenfrüchte; der mit mehrerem Sande vermischte vorzüglich Erbsen, der zähere aber noch sicherer Bohnen.

Sein Werth fällt, wenn er nicht zu den humosen, mergligten, kalkigten Böden gerechnet werden kann, mit der Quantität des Sandes, so daß der, welcher 40 Prozent Sand enthält, im Werthe am höchsten, der, welcher nur 5 Prozent Sand hat, am niedrigsten steht. Zwar hat bei kräftiger Düngung, und wenn eine passend wechselnde Witterung nicht nur die Bearbeitung der Brache, sondern auch die Vegetation begünstigt, der strengere thonigte Boden, besonders im Weizen, zuweilen einen Vorzug; wenn man aber dagegen die Schwierigkeit seiner Bearbeitung und den Mißwachs, dem er vor dem milderen unterworfen ist, berechnet, so kann man seinen mindern Werth nicht in Zweifel ziehen. Ich setze den Boden, der 40 Prozent Sand und gegen 60 Prozent abschwemmbare Erde hat, wenn er gegen 2 Prozent natürlichen Humus besitzt, zu 70, den, der nur 30 Prozent Sand hat, zu 60, den von 20 Prozent zu 50, und den von 10 Prozent zu 40. Wenn er nicht über 1 Prozent Humus enthält, so fällt er mindestens um 20 Prozent seines Werthes herab, und wohl um so mehr, je zäher er ist, so daß der zähe, mit wenig oder gar keinem Humus — nämlich mildem, auflöslichem — durchdrungene, dann gewöhnlich naßkalte, sogenannte Schluffboden auf einer der niedrigsten Stufen der Bodenarten und im Werthe dem Sandboden gleich steht. Dagegen steigt sein Werth mit einem höheren Humusgehalt, und wohl in einem um so größeren Verhältnisse, je zäher er ist, bis zu dem Boden erster Klasse

hinauf, wohin er freilich auch durch eine sehr bereichernde Düngung und Behandlung gelangen kann.

Zu den Thonbodenarten werden diejenigen gerechnet, welche mindestens 60 Prozent Thon, d. h. kieselsaures Thonerdehydrat enthalten ($2\ SiO_2 + Al_2O_3 + 2\ H_2O$). Soll der Boden kultivirbar sein, so muß er außerdem 2 bis 7 Prozent Kieselmehl, d. h. nur durch Alkalilauge ausziehbare, die Thonsubstanz vollständig durchdringende, amorphe Kieselsäure und — besonders bei dem geringeren Kieselmehlgehalt — 4 bis 5 Prozent Eisenoxyd, resp. Eisenoxydhydrat enthalten (Eisenfrei kommt der Thonboden ohnehin nie vor und sind 2 Prozent wohl als das Minimum anzunehmen.)

Letztere Beimengungen sind unbedingt nöthig, um die in der zu großen Bindigkeit beruhenden, ungünstigen physikalischen Eigenschaften des Thons zu mildern.

Die amorphe Kieselsäure ist in dem angeführten Einfluß durch Nichts vollständig zu ersetzen, am wenigsten und dem ersten Anscheine entgegen durch Sand. Durch Beimengung des letzteren allein, mag er fein- oder grobkörnig sein, entsteht immer nur ein sandiger Thon, dessen ungünstige Eigenschaften so lange in kaum merkbarer Weise gehoben werden, als noch genügend Thonsubstanz vorhanden ist, um die Lücken zwischen den einzelnen Sandkörnern leicht auszufüllen. Höchstens wird ein solcher sandiger Thon eine erheblich geringere Fähigkeit zeigen, durch Anfeuchtung sein Volumen zu vermehren und beim Trocknen rissig zu werden.

Extrem sandige Thone, wie man sie durch künstliche Mischung darstellen kann, kommen aber in der Natur nicht vor, wenigstens nicht in größerer Ausdehnung. Wo die thonige Substanz mit viel Sand gemengt ist, da hat auch meist durch die Verwitterung eine reichlichere Bildung der amorphen, vom Thon halb chemisch gebundenen Kieselsäure stattgefunden.

In gewisser Beziehung läßt sich diesem Verhalten der Kieselsäure das des Kalkes an die Seite stellen. Man unterscheidet Kalkthonboden und mergeligen Thonboden. Im ersteren ist der Kalk auch in Form von abschlemmbaren Körnern enthalten, im letzteren durchdringt er die Thonsubstanz und wird von dieser fest gebunden. Nur der mergelige Thonboden ist in seinem physikalischen Verhalten erheblich verändert; durchfeuchtet ist er weniger anhaftend und klebend, ausgetrocknet backt er nicht zu so harten Massen zusammen, sondern bildet ein mehr oder weniger lockeres, leicht zerfallendes Erdreich. Der gemeine Kalkthonboden muß 6 bis 10 Prozent abschlemmbare Kalktheilchen, der mergelige Thonboden 4 bis 10 Prozent nur mit Salzsäure ausziehbaren Kalk enthalten. Uebergänge zwischen beiden kommen natürlich häufig vor, es ist sogar kaum ein Kalkboden zu finden, der nicht auch etwas mergelig wäre.

Steigt der Kalkgehalt über die angegebenen Zahlen, so hat man es mit den eigentlichen Kalk- resp. Mergelböden zu thun. Ein niedrigerer Kalkgehalt als 6 oder 4 Prozent wird bei der Eintheilung nicht berücksichtigt.

Um den Thonboden für die Kultur werthvoll zu machen, gehört unter allen Umständen noch ein gewisser Humusgehalt. Es kommt dabei nicht sowohl seine physikalisch verbessernde Einwirkung in Betracht, die, wie gezeigt, durch andere Beimengungen zu ersetzen ist, als vielmehr sein Einfluß auf den Chemismus im Boden (Lösung, Vertheilung und Zuführung von Pflanzennährstoffen; vergl. S. 401).

Sind 1 bis 3 Prozent Humus darin enthalten, so ist dies noch als gering anzusehen, erst 3 bis 5 Prozent machen ihn werthvoll, bei über 10 Procent wird er als humusreich bezeichnet; er kann aber vortheilhaft bis 20 Prozent Humus enthalten, wenn er sich nicht in feuchter Lage befindet und etwas Kalk vorhanden ist. Darüber hinaus wird er minder werthvoll und muß zu den eigentlichen Humusböden gerechnet werden.

Die Art der Vertheilung der organischen Substanz im Boden ist selbstverständlich nicht irrelevant. Am günstigsten wirkt der Humus, wenn er sich in der innigsten Vermengung mit dem Thone befindet, so daß er durch mechanische Mittel nicht von ihm zu trennen ist. Ein solches Verhältniß ist besonders bei den angeschwemmten Böden anzutreffen wie den Marschen 2c.

Aus Combinationen der einzelnen Gemengtheile in den angegebenen Grenzen werden sehr verschiedene Qualitäten des Thonbodens entstehen können, welche nur richtig zu beurtheilen sind, wenn man genau die Zusammensetzung kennt und den spezifischen Einfluß der Gemengtheile würdigt. In erster Linie wird sich aber immer das Verhältniß von Thon, Sand und amorpher Kieselsäure (letztere beiden einen gewissen Parallelismus zeigend) Geltung verschaffen, so daß bei 90 Prozent Thongehalt und darüber der Boden meist dem Flugsande an Ertragslosigkeit gleich kommt; bei etwa 80 Prozent Thon, gewöhnlicher Thon-

boden, ist er noch streng, vorzüglich, wenn er nur mit ganz feinem beim Schlemmen mit warmem Wasser hervortretenden Sand durchmengt ist, aber er vermag dann die höchsten Bruttoerträge hervorzubringen. Bei ca. 65 Prozent Thongehalt und womöglich gröberen Sandbeimengungen nähert er sich schon dem Lehm, wird mild (in Folge nun auch reichlicher vorhandenen Kieselmehls) und eignet sich dann schon zum Gerstebau.

## § 137.

## Lehmboden.

Derjenige Boden, welcher mehr als 40 bis 60 Prozent Sand enthält, wird Lehmboden schlechthin genannt. Je weniger Sand er über 40 Prozent enthält, desto besser ist er — immer unter Voraussetzung eines gleichen Humusgehalts. — Bis 50 Prozent bleibt er zum Weizen- und Gerstenbau gleich geeignet. Steigt aber der Sand über 50 Prozent bis 60 Prozent, so kann er zwar Weizen bei guter Kultur noch immer vortheilhaft tragen, jedoch mit minderem Erfolge, und mit mehrerer Erschöpfung, als Roggen, wird dann aber für Gerste ganz vorzüglich geeignet, und kommt in die Klasse des starken Gerstbodens zu stehen.

Wegen der großen Sicherheit dieses Bodens, der leichteren Bearbeitung, der gemäßigten Temperatur und Feuchtigkeitshaltung hat er so viele Vorzüge vor dem strengeren Thonboden, daß man ihn, ungeachtet seiner mindern Weizentragbarkeit, doch in seinen verschiedenen Gradationen mit diesem gleich schätzen kann. Diese Gradationen sind aber entgegengesetzter Art. 40 Prozent Sand zeigen sich uns als das vollkommenste Verhältniß. Wie sich dort der Werth des Bodens verminderte, wenn der Sand abnahm, so vermindert er sich hier, wenn er zunimmt. Jedoch nach unsern bisherigen Beobachtungen nicht in gleicher Proportion. Der Werth des Bodens scheint bei folgenden entgegengesetzten Verhältnissen ungefähr gleich zu sein:

50 Prozent Sand = 35 Prozent oder 50 Prozent abschwemmbarer Thon = 65;
60 Prozent Sand = 30 Prozent oder 40 Prozent abschwemmbarer Thon = 70.

So viel nämlich dem ersteren an der möglichsten Vollkommenheit wegen zu geringer Bindung mangelt, so viel fehlt dem letzteren wegen zu geringer Lockerheit.

Boden dieser Art läßt sich sehr viel verarbeiten, ohne staubig zu werden, verballt und verschalet sich aber auch nicht. Er leidet nicht leicht an Nässe, hält aber die Feuchtigkeit genug an, um ziemlich anhaltender Dürre widerstehen zu können; ja es leiden bei dieser die jungen Pflanzen weit weniger, als auf zähem Boden, weil ihre Wurzeln sich mehr verbreiten und tiefer eindringen können. Deshalb ist besonders die Gerste so viel sicherer darauf. Er trägt Weizen freilich nur, wenn er in kräftigem Düngerstande ist; aber Roggen bei einem schwächern Düngerstande besser, als der strengere Boden. Den Hülsenfrüchten, dem Klee und andern Futtergewächsen, den Kartoffeln und Rüben, endlich auch den meisten Handelsgewächsen: Raps, Lein, Tabak u. s. w., ist er sehr günstig, und erlaubt eine bessere Bearbeitung derselben. Er verschließt sich seltener gegen Pflug und Egge. Deshalb ist dieser Boden, wenn gleich in vorzüglichen Jahren, nicht so einträglich an Weizen, doch in den angegebenen Gradationen dem eigentlichen Weizenboden gleich zu schätzen.

Der Uebergang von Thon in Lehm beruht auf einer stärkereren Durchdringung der kieselsauern Thonerde mit amorpher Kieselsäure, welche letztere bis 20 Prozent steigen kann und das wesentliche andere physikalische Verhalten des Bodens veranlaßt. Derselbe verliert feucht seine Plastizität, fühlt sich rauh nicht mehr fettig an, klebt nicht so an den Geräthen, verliert beim Trocknen weniger an Volumen als Thon und bildet dann eine weniger harte relativ leicht zu zerbröckelnde Masse. Da der Lehm vorzüglich ein Verwitterungsprodukt von glimmer-, hornblende- und augitreichen Gesteinen ist, in deren Zusammensetzung die

Thonerde und die Alkalien zu Gunsten von Eisen, Kalk und Magnesia zurücktreten, so ist er stets auch erheblicher eisenhaltig (7 bis 8 Prozent Oxydhydrat), zumeist auch kalkhaltig und enthält auf seiner ursprünglichen Lagerstätte mehr oder weniger gröbere Fragmente seines Muttergesteins. Der Gehalt an Sand schwankt von 35 bis 60 Prozent.

Ihrer Zusammensetzung nach stehen die Lehmböden in der Mitte zwischen Thon- und Sandböden; sie werden daher auch dieselbe Stelle in ihrem physikalischen Verhalten einnehmen. Es wird bei ihnen also durch die kombinirte Einwirkung dieser Gemengtheile eine Aufhebung der Eigenschaften derselben stattfinden, welche jedes für sich vollständig ungeeignet zur Kultur machten. Der Lehmboden heißt daher auch mit Recht Mittelboden und wird um so günstiger zu beurtheilen sein, je gleichmäßiger er sich von den Extremen entfernt hält, resp. keines der Gemengtheile zu sehr überwiegt. Daher kommt es, daß Lehmböden, die schon mehr dem Thonboden sich nähern, unter sonst gleichen Verhältnissen in ihrem Ertragswerthe den mehr sandigen Lehmböden gleich stehen können und sich die ungünstigen Einflüsse einer zu thonigen Krume und einer zu sandigen im Effekt auf den Ertrag das Gleichgewicht halten. Hierauf beruht die Werthsvergleichung Thaer's. Von diesem Verhältniß können aber die mannigfachsten Abweichungen vorkommen, beispielsweise bei reichlichem Humusgehalt, in welchem Falle grade die sandärmsten Lehmböden (die fast thonigen Aueböden) den höchsten Werth besitzen.

Was die nähere Bezeichnung der Lehmböden betrifft, so unterscheidet man, je nachdem der Sand resp. der Gehalt an thonigen Theilen sich der oberen oder unteren Grenze nähert: strengen oder thonigen Lehmboden, milden oder gewöhnlichen Lehmboden. Zu letzteren werden übrigens auch noch solche gerechnet, deren Gehalt an gröberem, durch Abschlemmen leicht zu isolirenden Sande 60 Prozent übersteigt, wenn die Beimengungen an amorpher Kieselsäure, Kalk und auch Eisenoxydhydrat gering sind und hieraus eine größere Bindigkeit herbeigeführt wird.

## § 138.

Im Uebermaß wird nämlich der Sand nachtheilig:

1) indem er die Feuchtigkeit nicht an sich hält, sie schnell durchseihen und verdunsten läßt, und mit derselben fruchtbare Stoffe;

2) indem er sich mit dem Humus nicht verbindet, kaum eine physische, viel weniger eine chemische Anziehung dazu hat, auch aus der Atmosphäre keine fruchtbaren Stoffe aufnimmt;

3) indem der Sandboden eine häufige Bearbeitung, — die zur Vertilgung des Unkrauts, welches bei zureichendem Humus sehr leicht in ihm einwuchert, oft nöthig wäre, — doch nicht erträgt, weil er dadurch alle Bindung verliert, und, wie man es nennt, leicht ausgesoort oder erkältet werden kann, indem der Humus, der nur in seinen Zwischenräumen angehäuft, aber nicht mit ihm verbunden war, durch Wind und Wetter entführt wird;

Bei zu starker Durchlüftung des Bodens findet eine schnelle Oxydation des Humus statt.

4) indem er die Wärme stark leitet, und die Einwirkung des Frostes sowohl, als der starken Hitze bei jedem schnellen Wechsel der atmosphärischen Temperatur den Pflanzen sehr empfindlich macht.

## § 139.

### Sandiger Gerstboden.

Wenn der Boden mehr als 60 bis 80 Prozent Sand hat, so heißt er sandiger Lehmboden. Er nimmt nun in seinem Werthe mit dem stärkern Zusatze von Sande stärker ab, und wenn der zu 60 Prozent Sand 60 werth war, so fällt der, welcher 65 Prozent hat, bis zu 50, der von 70 Prozent zu 40, der von 75 Prozent zu 30, und der von 80 Prozent zu 20 herab. Zum Weizenbau wird er mißlich, und bei 70 Prozent Sand unter gewöhnlicher Kultur untauglich. Gerste kann er, besonders wenn ihn seine Lage (wovon jedoch erst in der Folge) begünstigt, vortrefflich tragen, wenn der Sommer nicht zu dürre ist. Deshalb wird er unter dem Namen schwacher Gerstboden begriffen. Zum Roggen ist er der sicherste Boden. Er ist immer leicht zu bearbeiten, jedoch dem Verquecken

mehr als bindender Boden ausgesetzt. Den Dünger hält er nicht stark an, sondern zersetzt ihn schneller, und läßt ihn in die Früchte übergehen. Deshalb bedarf er einer öftern Düngung, die aber aus eben dem Grunde schwächer sein kann. Bei einer reichlichen, oft wiederholten Düngung und schonenden Bestellung kann er sich jedoch an Humus sehr bereichern, und dann zu einer hohen Fruchtbarkeit kommen, die sich aber bei einer erschöpfenden Behandlung leicht wieder verliert.

Wenn er 75 Prozent und darüber an Sande hat, so schätzt man ihn gewöhnlich nur als Haferboden. Er trägt aber auch dann im Durchschnitt der Jahre Gerste noch vortheilhafter, als Hafer, wenn er genugsame Dungkraft hat.

§ 140.

Sandboden.

Hat der Boden über 80 Prozent Sand, so heißt er Sandboden, und in so fern dieser Sand nicht über 90 steigt, lehmiger Sandboden.

Bis zu 85 Prozent Sand pflegt er noch in die Kategorie von Haferboden gebracht zu werden. Der Hafer ist aber sehr mißlich und von geringem Ertrage. Er trägt von den Cerealien nur Roggen und Buchweizen mit Sicherheit, und wenn er in gutem Düngungszustande erhalten wird, so wird Roggen nach Roggen immer vortheilhafter, als Hafer nach Roggen sein, weil diesem die Austrocknung, der dieser Boden im Sommer unterworfen ist, nicht so nachtheilig werden kann. Unter allen Futtergewächsen sind Kartoffeln und Spörgel noch die zuverlässigsten auf selbigem.

Er wird aber durch viele Beackerung, die er denn doch, wenn er in Dünger gehalten wird, des Unkrauts wegen erfordert, leicht so lose, daß alle Früchte darauf mißrathen. Deshalb ist die Ruhe oder das Niederlegen zu Grase ihm vorzüglich nöthig, und zu seiner vortheilhaftesten Benutzung nothwendig, da er dann, besonders mit Schafschwingel, Raygras, weißem Klee und Pimpinelle besäet, zwar selten dem Rindvieh, aber immer den Schafen eine nutzbare Weide giebt, und nun wieder umgebrochen immer vorzüglichen Roggen trägt.

Sein Werth fällt mit jedem Prozente, welches er an Sand mehr enthält, um 1, von 20 bis 10 herab; wenn wir auch annehmen, daß er noch 1 bis $1\frac{1}{2}$ Prozent Humus enthalte, welches aber häufig nicht der Fall, und dann sein Werth noch geringer ist.

§ 141.

Schlechter Sandboden.

Hat der Boden aber 90 Prozent Sand, so kommt er in der niedrigsten Klasse des Bodens zu stehen, welcher nur — wenn man ihn anders nicht mit Dünger, der aus ihm nie ersetzt werden kann, überhäuft — nach einer langen Ruhe eine Frucht mit Vortheil zu tragen vermag, und von dieser bald erschöpft wird. Wenn man ihn so schonend behandelt, so wird der, welcher bis 94 Prozent Sand hat, in seinen Ruhejahren noch eine leidliche Schafweide geben, und per Morgen ein Schaf ernähren können, indem er noch die kleinern Festuca-Arten und das Anthoxanthum trägt. Wenn er aber noch mehr Sand enthält, so trägt er nichts als die Aira canescens oder den sogenannten Bocksbart und einige andere nahrungslose Pflanzen, und sinkt dann zum vollkommenen Flugsande herab, dessen schwache Narbe oder Borke zu rühren, wegen der dann entstehenden Sandwehen, sehr gefährlich ist.

Man kann annehmen, daß der Boden mit jedem Prozente an Sande mehr, um 1 auch ferner herabsinke; so wie er aber zum Flugsande wird, in den meisten Fällen, einen negativen Werth habe.

§ 142.

Mancher Sand besteht nicht allein aus Kieselerde, sondern hat Körner von kohlensaurem Kalk beigemischt, wenn man anders den Kalk vor dem Abschwemmen

nicht ausgeschieden hat. Dieser kalkigte Sand ist nicht unauflöslich, wie der Kieselsand, und befördert die Fruchtbarkeit wohl mehr. Doch fehlen uns genugsame Beobachtungen hierüber.

## § 143.

### Verhältniß des Kalks zum Boden.

Die Gegenwart des Kalkes, insbesondere wenn er mit dem Thone innig gemischt ist, erhöhet bis zu einem gewissen Verhältnisse die Fruchtbarkeit des Bodens sehr:

1) indem er den Thon locker und mürbe macht, wenn er innig und gleichmäßig mit selbigem gemischt ist, so daß er nun leicht in ein feines Pulver auseinanderfällt, wenn er einer feuchten Luft ausgesetzt wird;

2) indem er ihn leichter austrocknet und die Anhäufung des Wassers darin verhindert. Dagegen scheint er dem Sande mehrere Bindung und Feuchtigkeitshaltung zu geben, und sich mit Hülfe des Humus genauer mit ihm zu verbinden;

Nach den Schübler'schen Versuchen kommt letzterer Einfluß dem Kalk nicht zu, sobald er ebenfalls nur in Form von Sand im Boden enthalten ist; bildet er aber ein feines Pulver, so muß er bereits seines feinerdigen Charakters wegen (engere Kapillarräume, verhältnißmäßig größere Berührungsfläche der Partikel), sowohl die Konsistenz, als auch die wasserhaltende Kraft des Bodens erhöhen. Allerdings übertrifft in diesen Eigenschaften die reine kohlensaure Kalkerde etwas die ebenso feine amorphe Kieselsäure. (Schübler l. c. S. 67 und 77).

3) indem er die Zersetzung und Wechselwirkung der nährenden Stoffe im Acker befördert, und die dem Thone zu fest anhängende organische Materie mehr löset. Ob er seine Kohlensäure dem Humus oder vielleicht den Pflanzen selbst abgebe, und diese dagegen aus der Luft wieder an sich ziehe, folglich als ein unmittelbar nährender Körper wirke, ist noch zweifelhaft, indessen aus mehreren Gründen wahrscheinlich. Wir werden hierauf zurückkommen, wenn wir vom Kalke als Düngungsmittel reden;

4) indem er die im Boden sich so leicht erzeugende Säure nicht entstehen läßt, und wenn sie entstanden ist, bald neutralisirt und unschädlich macht;

5) indem er besonders mehlreiche, feinhülsige Früchte liefert, und allen Gewächsen aus der Diadelphisten-Klasse ausgezeichnet günstig ist, also Hülsenfrüchte und alle Kleearten auf ihm am sichersten gedeihen.

Im Ueberfluß kann er aber auch nachtheilig werden, wie wir dies an dem kreidigen Boden bemerken:

1) indem er die Feuchtigkeit nicht anhält, und sie insbesondere leicht verdunsten läßt, selbst mehr als der Sand; weswegen er bei trockener Witterung ausgedörrt und staubig wird;

2) indem er den Mist und den Humus sehr schnell zersetzt, ihren Uebergang in die Pflanzen oft zu stark befördert, sie daher übermäßig treibt, ihnen dann aber in der höchsten Periode ihrer Entwickelung keinen Nachsatz mehr geben kann, und sie verschmachten läßt.

Da ich Erdarten mit überwiegendem Kalke nicht kenne, so führe ich das an, was Chaptal davon sagt: „Erden, die Kalk in hervorstechendem Verhältnisse enthalten, sind porös, leicht, sehr durchdringlich von Wasser und gut zu verarbeiten; sie bilden einen Teig, der fast keine Konsistenz hat, lassen das Wasser aber mit Leichtigkeit wieder fahren; sie trocknen aus, ohne Spalten zu bekommen, und ohne eine beträchtliche Minderung in ihrer Masse zu erfahren. Die Luft dringt leicht durch, und kann die Keime in einer gewissen Tiefe beleben. Weil das Wasser ohne Widerstand hineindringt, aber eben so schnell sich wieder daraus entfernt, so befinden sie sich abwechselnd in dem Zustande einer Ueberfüllung damit und einer Austrocknung, und die Pflanze, unfähig, bei allen diesen Abwechselungen

zu bestehen, schmachtet und geht aus, sobald Trockenheit und Feuchtigkeit nur einigermaßen lange währen."

Nach Reissert und Seitz, Annalen des Ackerbaues IX. 236, ist der Kalkboden, der 40 Prozent Kalk und 36 Prozent Sand, übrigens größtentheils Thon hat, nach starkem Regen und wenn es feucht ist, schwerer zu bearbeiten als der Lehm, aber wenn er ausgetrocknet ist, weit leichter.

Das vortheilhafteste Verhältniß des Kalks im Boden ist wohl das, wenn er mit dem abschwemmbaren Thon gleich ist. Unter allen künstlichen Bodenmengungen, 54 an der Zahl, auf welchen Tillet die Vegetation des Getreides versuchte, zeigte sich die am vortheilhaftesten, welche aus $^3/_8$ Töpferthon, $^3/_8$ Muschelmergel und $^2/_8$ Sand bestand.

So wie der Kalk im Boden zunimmt, bedarf es des Sandes weniger zur Verminderung der nachtheiligen Eigenschaften des Thons. Völlig darf jedoch der Sand nicht fehlen, weil sandloser Mergel zu bindend und feucht zu schlammig wird. Jenes Tillet'sche Verhältniß scheint auch nach der Erfahrung im Großen das vorzüglichste.

Wenn der Kalk aber auch nur in geringerem Verhältnisse der Ackerkrume beigemischt ist, so daß er auf die Konsistenz des Bodens wenig Einfluß zu haben scheint, so wird die Fruchtbarkeit doch dadurch erhöhet, vermuthlich der chemischen Wechselwirkung wegen, die er auf den Humus und Dünger hat. Eine Beimischung von 10 Prozent Kalk erhöhet allen thonigen und lehmigen Boden nach allgemeinen, jedoch noch nicht bestimmten Beobachtungen von 5 bis auf 10 Prozent seines Werthes, und um so mehr, je reichhaltiger der Boden zugleich an Humus ist.

Dagegen wird der Kalk nachtheilig, wenn sein Verhältniß über das des Thons hinausgeht, und um so mehr, wie jenes steigt. Mit vielem Sande vermischt giebt er einen zu dürren, hitzigen Boden ab, dem auch bei starkem Dünger nur solche Früchte mit Vortheil abgewonnen werden können, welche die Dürre gut ertragen, z. B. der Mais. Der größtentheils aus Kalk bestehende Kreideboden kommt diesem gleich, leidet aber, so wie von der Dürre, auch von der Nässe, indem er alsdann schlammig wird.

Da ich aber von Boden, der an Kalk überreich ist, keine Erfahrung habe, so getraue ich mir noch nicht, über dessen Werthverhältniß etwas zu bestimmen.

Bei den Kalkböden wirkt der Unterschied der Lage wohl am sichtbarsten auf die Ertragsfähigkeit. Derselbe Boden, der auf der Höhe und trocknenden Winden ausgesetzt nur sehr unsichere und meist geringe Ernten giebt, kann bei feuchterer Lage im Thale eine sehr hohe Produktionsfähigkeit mit relativ großer Sicherheit zeigen; derselbe Boden, der auf der Höhe mit jedem Procent Kalk mehr an Werth verliert, kann umgekehrt bei sehr feuchter und schattiger Lage dadurch gewinnen. Aus diesem Grunde, der auf dem physikalischen Verhalten des Kalkes — (große Erwärmbarkeit, geringe Bindigkeit, geringe wasserhaltende Kraft) und dessen chemischen Einwirkungen — (Beschleunigung der Verwesungsprozesse, Verwandlung des Ammoniaks in Salpetersäure, Neutralisation der Bodensäure) — beruht, kann auch kein Verhältniß der Mengung von Thon, Sand und Kalk angegeben werden, welches stets als das werthvollste anzusprechen ist.

Je nach der Höhe des Kalkgehaltes und der Beschaffenheit der übrigen Gemengtheile unterscheidet man als leicht verständliche Uebergänge:

Thonmergelboden mit 15 bis 20 Prozent Kalk, 50 bis 75 Prozent Thon, und höchstens 25 Prozent abschlemmbaren Sandes.

Lehmmergelboden mit 15 bis 25 Prozent Kalk, 20 bis 50 Prozent Thon und 25 bis 50 Prozent Sand.

Sandmergelboden mit mindestens 15 Prozent Kalk in den abschlemmbaren Theilen und 40 bis 50 Prozent Sand.

Kalkmergelboden mit 50 bis 75 Prozent Kalk, 20 bis 50 Prozent Thon und höchstens 5 Prozent Sand.

Als Unterklassen zu diesen Bodenarten gehören die dolomitischen Böden, d. h. solche mit hervortretendem Magnesiagehalt (5 bis 20 Prvozent kohlensaure Magnesia).

Unterschieden von diesen Mergelböden sind dann die eigentlichen Kalkböden zu be-

trachten, deren Kalk (bis auf einen geringen Rest) sich in Form von feineren oder gröberen Partikeln in dem Thon befindet. Sie enthalten wenigstens 75 Prozent Kalk und höchstens 40 Prozent sogenannte thonige, feinste, abschlemmbare Theile (zum Theil Verbindung von Thon mit Kalk) und werden nach ihrer näheren Zusammensetzung als steinige, sandige, lehmige und thonige Kalkböden unterschieden.

Zur Werthbestimmung der Kalk- und Mergelböden ist vorzüglich ihre Lage, Untergrund und Grundwasserstand zu beachten. Ein hoher Humusgehalt ist stets ein sicheres Zeichen, daß ihre für die Vegetation ungünstigen Eigenschaften durch die anderen Verhältnisse paralisirt sind. Ferner ist das örtliche Klima von hoher Bedeutung; anhaltende Trockniß schädigt den Ertrag ungemein, plötzliche starke Regen erzeugen auf ihnen durch Verschlämmung (eine Art Mörtelbildung) eine Kruste, die besonders bald nach der Bestellung sehr schädlich wirkt.

Ein richtiges Urtheil über einen Kalkboden wird man sich also nur unter Berücksichtigung aller dieser Verhältnisse bilden können. Allein die extrem viel Kalk enthaltenden Böden sind regelmäßig geringwerthig, alle Mergelböden aber können auch bei gleichem Kalkgehalt zwischen einer relativ hohen Ertragsfähigkeit und geringem Werthe schwanken.

## § 144.

## Beimischung des Humus in anderen Bodenarten als nothwendige Bedingung ihrer Fruchtbarkeit.

Wenn wir oben von den Bodenarten sprachen, in welchen der Humus ein hervorstechender und nicht leicht erschöpfbarer Bestandtheil war, so verstanden wir solche darunter, die über 5 Prozent davon enthielten, was nur bei den vom Wasser abgesetzten Niederungsboden oder sogenannten Marschen der Fall ist. Dem Höheboden, dem mehr thonigten sowohl als dem mehr sandigen, ist er selten bis zu 5 Prozent zugemischt, und sie enthalten gewöhnlich nicht mehr als 3 Prozent vom milden auflöslichen Humus, besonders wenn sie abgetragen haben, und nun eine neue Düngung, sollen sie anders vortheilhafte Ernten geben, erfordern. Seine Quantität vermindert sich nämlich darin nach dem Verhältniß der ihm abgenommenen Früchte gegen die ihm gegebene Düngung. Indessen ist dies nicht so beträchtlich, wie es scheint. Eine sehr starke Düngung von 200 Centnern Mist hinterläßt nach ihrer Vermoderung kaum 30 Centner trockenen Humus, und dieser wird auf 1 Morgen, unter 12000 Centner Erde, welche die Ackerkrume ungefähr enthält, vertheilt. 400 Centner bekommen dadurch 1 Centner Humus, folglich $^1/_4$ Prozent.

Es ist also von großer Wichtigkeit, ob und in welchem Verhältnisse der Boden diese vegetabilische Nahrung schon enthalte und es ist um so schwerer, sie ihm zu geben, je weniger er davon besitzt.

Die Nothwendigkeit des Humus für den Kulturboden wurde bereits früher betont. (Vergl. S. 401.) Was aber die Verminderung resp. Vermehrung seiner Quantität betrifft, so ist nicht das Verhältniß der entnommenen Erntemenge zur Düngung dafür das Maßgebende, sondern vielmehr die Art der Kultur und Nutzung des Bodens. Es kommt darauf an, ob durch letztere die Oxydationsprozesse gegenüber der Zufuhr organischer Substanz durch Dünger und Ernterückstände gesteigert werden oder nicht. Kalken, häufige Bearbeitung (Schwarzbrache) werden zur Verarmung beitragen; viel Stallmist, Anbau von den Boden beschattenden Pflanzen mit stark entwickeltem Wurzelsystem werden den Humus vermehren. Auf letzteres Moment ist bedeutend Gewicht zu legen, weil die Differenzen der im Boden zurückbleibenden Wurzelrückstände sehr erhebliche sein können. (Vergl. die Versuche von Boussingault, John und Schumacher; Heiden, Düngerlehre B. 1. S. 72 ferner die Weiske's, Kirchbach's Handbuch 1873. B. 1. S. 490.)

## § 145.

## Wie das Verhältniß dieser Beimischung den Werth ändere.

Mit dem Verhältnisse seines Humusgehalts steigt also der Werth des Bodens. 2 Prozent Humus haben wir mehrentheils in gutem lehmigen Ackerboden angetroffen, auch wenn er abgetragen hatte; oder, um mich bestimmter auszudrücken, so viel verlor er durch das Glühen, wenn er von Fasern vorher gereinigt, der

etwanige Kalk ausgeschieden, und er dann in einer den Siedepunkt etwas übersteigenden Hitze völlig ausgetrocknet war. Es kann hierunter um so weniger Verlust von Wasser mit begriffen sein, da es wahrscheinlich ist, daß der Thon dieses Wasser aus der Atmosphäre schon wieder angezogen hatte, wenn die ausgeglühete Erde gewogen ward.

2 Prozent Humus nehmen wir also als Normalsatz für lehmige Ackererde an, für die sandig-lehmige aber nur $1^1/_2$, und für die sandige 1 Prozent, und setzen diese als Bedingung bei der Werthsbestimmung, die wir oben dem Thon und Sandboden gegeben haben, voraus. Mit jedem halben Prozent, welches der Boden an mildem Humus mehr hat, steigt er um 5 Prozent seines Werths: so daß ein Boden, der bei 2 Prozent Humus 50 werth war, bei $2^1/_2$ Prozent $52^1/_2$, bei 3 Prozent 55 werth wird. Mit jedem halben Prozent, welches er darunter hat, fällt er aber um so viel im Werthe.

Bei der gewöhnlichen Klassifikation des Bodens kommt der Humus ebenfalls in Betracht. Es ist bekannt, daß derselbe Grund bald als Gerst-, bald als Haferboden bonitirt wird, je nachdem er stärker und häufiger gedüngt und minder erschöpfend behandelt worden, sein Gehalt an Humus sich also vermehrt oder durch eine entgegengesetzte Behandlung vermindert hat. Ein lehmiger Boden, der als Haferboden von verständigen Bonitirern gewürdigt wird, pflegt nicht mehr als 1 Prozent Humus zu enthalten. Hat derselbe Boden 3 Prozent und darüber, und ist er sonst fehlerfrei, so kann er Weizenboden zweiter Art werden. Er kann diesen Zuwachs an Humus durch Kultur bekommen; aber dies ist nicht so leicht, wie Mancher glaubt.

Es wird hier durchaus vorausgesetzt, daß der Humus milder Art, frei von Säuren und adstringirenden Stoffen, folglich auflöslich sei. An saurem Humus kann der Boden zuweilen sehr reich, aber dennoch wenig fruchtbar sein. Wir fanden in einem sandigen Boden aus Pommern, auf welchem man das vierte Korn an Roggen schon für eine gute Ernte hielt, 5 Prozent Humus. Er verrieth seine Natur aber schon durch den torfigen Geruch beim Abglühen, und zeigte eine merkliche Säure bei genauerer Untersuchung. Er war aus der dort üblichen Düngung mit Heide-Palten entstanden. Für diesen Boden ließe sich dennoch durch das Befahren mit Mergel viel erwarten.

## § 146.

### Beimischung des sauren Humus.

Der mit völlig saurem, das Lackmuspapier stark röthendem Humus angefüllte Boden (Bruch- oder Moorboden, der sich dem Torfe mehr oder weniger nähert) ist für jedes nutzbare Gewächs, im hohen Grade sogar für Elsen, fast untauglich, und hat daher in diesem Zustande einen sehr geringen Werth. Aber er ist der Verbesserung sehr fähig, wenn er keine andern Fehler hat, die diese verhindern. Diesen Boden findet man nämlich fast nur in Brüchern und Sinken, wo er mehrentheils auf einer Unterlage von zähem Thon oder Lehm (Schluff) ruhet. Es kommt nur darauf an, ob er abgewässert werden könne. Ist dies geschehen, so läßt er sich am schnellsten und zweckmäßigsten durch das Abbrennen verbessern. Durch die Wirkung des Feuers wird schon die Säure zum Theil ausgetrieben, noch mehr durch das Kali der Asche neutralisirt, und somit kann ein solcher Boden zuweilen in einen reichen Weizenboden umgeschaffen werden.

## § 147.

### Heidhumus.

Der mit Heidhumus angefüllte Boden, moorerdiger Boden genannt, trägt in seinem natürlichen Zustande nur Heidekraut und ähnliche Pflanzen. Durch Abbrennen des Heidekrauts, Dünger, Kalk und Mergel, auch durch anhaltende Be-

# A.

## Die nachfolgenden Bodenmengungen stehen in folgenden Gradationen ihrem Werthe nach.

| Nr. | Systematische Benennung. | Gewöhnliche Bonitirungs-Benennung. | Gehalt an Thon. prCt. | Gehalt an Sand. prCt. | Gehalt an Kalk. prCt. | Gehalt an Humus. prCt. | Werths-verhältniß. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Humoser Thonboden. | Starker Weizenboden. | 74 | 10 | $4^1/_2$ | $11^1/_2$ | 100 |
| 2. | Humoser strenger Boden. | desgl. | 81 | 6 | 4 | $8^2/_5$ | 98 |
| 3. | desgl. | desgl. | 79 | 10 | 4 | $6^1/_2$ | 96 |
| 4. | Reicher Mergelboden. | desgl. | 40 | 22 | 36 | 4 | 90 |
| 5. | Humoser loser Boden. | Wiesen oder Aueboden. | 14 | 49 | 10 | 27 | ? |
| 6. | Humoser Sandboden. | Starker Gerstboden. | 20 | 67 | 3 | 10 | 78 |
| 7. | Reicher Thonboden. | Starker Weizenboden. | 58 | 36 | 2 | 4 | 77 |
| 8. | Mergelboden. | Weizenboden. | 56 | 30 | 12 | 2 | 75 |
| 9. | Thonboden. | desgl. | 60 | 38 | Sie enthalten unbedeutenden Kalk, welcher bei andern Erdarten, je nachdem er abschwemmbar oder körnig war, verblieb. | 2 | 70 |
| 10. | Lehmboden. | desgl. | 48 | 50 | | 2 | 65 |
| 11. | desgl. | desgl. | 68 | 30 | | 2 | 60 |
| 12. | desgl. | Gerstboden erster Art. | 38 | 60 | | 2 | 60 |
| 13. | desgl. | Gerstboden zweiter Art. | 33 | 65 | | 2 | 50 |
| 14. | Sandiger Lehmboden. | desgl. | 28 | 70 | | 2 | 40 |
| 15. | desgl. | Haferboden. | $23^1/_2$ | 75 | | $1^1/_2$ | 30 |
| 16. | Lehmiger Sandboden. | desgl. | $18^1/_2$ | 80 | | $1^1/_2$ | 20 |
| 17. | desgl. | Roggenboden. | 14 | 85 | | 1 | 15 |
| 18. | Sandboden. | desgl. | 9 | 90 | | 1 | 10 |
| 19. | desgl. | 6 jähriger Roggenboden. | 4 | 95 | | $^3/_4$ | 5 |
| 20. | desgl. | 9 jähriger Roggenboden. | 2 | $97^1/_2$ | | $^1/_2$ | 2 |

Tabelle zur Vergleichung des Werths eines Morgens Land von

| Bodenart. | Tracht nach dem Dünger. | Kornart. | Einsaat. Metzen. | Ertragskorn. | Total-Ertrag. Metzen. | Wirthschaft- korn. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| I. Klasse. Reicher Weizenboden. | Vortracht | Erbsen | 20 | 5 | 100 | das 2te |
| | 1ste | Weizen | 22 | 7 | 154 | das 2te |
| | 2te | Große Gerste | 20 | 7 | 140 | das 2te |
| | 3te | Weizen | 20 | 6 | 120 | das 2te |
| | 4te | Große Gerste | 18 | 6 | 108 | das 2te |
| II. Klasse. Weizenboden. | Vortracht | Erbsen | 20 | 5 | 100 | das 2te |
| | 1ste | Weizen | 22 | 6 | 132 | das 2te |
| | 2te | Große Gerste | 20 | 6 | 120 | das 2te |
| | 3te | Roggen | 20 | 5 | 100 | das 2te |
| | 4te | Große Gerste | 18 | 5 | 90 | das 2te |
| III. Klasse. Starker Gerstboden. | Vortracht | Erbsen | 20 | 5 | 100 | das 2te |
| | 1ste | Roggen | 20 | 6 | 120 | das 2te |
| | 2te | Große Gerste | 20 | 6 | 120 | das 2te |
| | 3te | Roggen | 18 | 5 | 90 | das 2te |
| | 4te | Große Gerste | 16 | 5 | 80 | das 2te |
| IV. Klasse. Gerstboden. | Vortracht | Erbsen | 18 | 4 | 72 | das 2te |
| | 1ste | Roggen | 20 | 6 | 120 | das 2te |
| | 2te | Kleine Gerste | 20 | 6 | 120 | das 2te |
| | 3te | Roggen | 18 | 4 | 72 | das 2te |
| | 4te | Hafer | 16 | 5 | 80 | das 2te |
| V. Klasse. Haferboden in neunjähriger Düngung. | 1ste | Roggen | 18 | 5 | 90 | das 2te |
| | 2te | Hafer | 18 | 5 | 90 | das 2te |
| | 3te | Roggen | 16 | $3\frac{1}{2}$ | 56 | das $1\frac{1}{2}$ |
| | 4te | Hafer | 16 | $3\frac{1}{2}$ | 56 | das $1\frac{1}{2}$ |
| | 5te | Roggen | 14 | 3 | 42 | das 1ste |
| | 6te | ruhet oder giebt doch keinen reinen Ertrag | | | | |
| VI. Klasse. Dreijähriger Roggenboden, alle neun Jahre halb gedüngt oder gepfercht. | 1ste | Roggen | 16 | 3 | 48 | das $1\frac{1}{2}$ |
| | 2te | Roggen | 14 | $2\frac{1}{2}$ | 35 | das $\frac{3}{4}$ |
| | 3te | Roggen | 12 | 2 | 24 | das $\frac{3}{4}$ |

enen Klassen nach den angenommenen Brandenburgischen Tax-Prinzipien.

| ich g der t und Wirth- korns hen. | Angenommener Preis eines Scheffels. | | Geld-Ertrag jedes Jahres. | | | Ertrag einer Bestellungszeit. | | | Jährlicher Durchschnitts-Ertrag. | | | Wenn der Werth eines Morgens erster Klasse zu 100 angenommen wird, so ist der Werth |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mtz. | Rthl | Gr. | Rthl. | Gr. | Pf. | Rthl. | Gr. | Pf. | Rthl. | Gr. | Pf. | |
| 8 | 1 | — | 2 | 12 | — | | | | | | | |
| 8 | 1 | 6 | 6 | 21 | — | | | | | | | |
| — | — | 18 | 3 | 18 | — | | | | | | | 100 |
| 12 | 1 | 6 | 4 | 16 | 6 | | | | | | | |
| 6 | — | 18 | 2 | 12 | 9 | | | | | | | |
| | | | | | | 20 | 8 | 3 | 3 | 9 | 4½ | |
| 8 | 1 | — | 2 | 12 | — | | | | | | | |
| 2 | 1 | 6 | 5 | 3 | 4 | | | | | | | |
| 12 | — | 18 | 2 | 19 | 6 | | | | | | | 71,9 |
| 8 | 1 | — | 2 | 12 | — | | | | | | | |
| 4 | — | 18 | 1 | 16 | 6 | | | | | | | |
| | | | | | | 14 | 15 | 4 | 2 | 10 | 6⅔ | |
| 8 | 1 | — | 2 | 12 | — | | | | | | | |
| 12 | 1 | — | 3 | 18 | — | | | | | | | |
| 12 | — | 18 | 2 | 19 | 6 | | | | | | | 63,6 |
| 4 | 1 | — | 2 | 6 | — | | | | | | | |
| — | — | 18 | 1 | 12 | — | | | | | | | |
| | | | | | | 12 | 19 | 6 | 2 | 3 | 3 | |
| 2 | 1 | — | 1 | 3 | — | | | | | | | |
| 12 | 1 | — | 3 | 18 | — | | | | | | | |
| 12 | — | 16 | 2 | 12 | — | | | | | | | 46,7 |
| 2 | 1 | — | 1 | 3 | — | | | | | | | |
| — | — | 12 | 1 | — | — | | | | | | | |
| | | | | | | 9 | 12 | — | 1 | 14 | — | |
| 4 | 1 | — | 2 | 6 | — | | | | | | | |
| 4 | — | 12 | 1 | 3 | — | | | | | | | |
| — | 1 | — | 1 | — | — | | | | | | | 18,8 |
| — | — | 12 | — | 12 | — | | | | | | | |
| 14 | 1 | — | — | 21 | — | | | | | | | |
| | | | | | | 5 | 18 | — | — | 15 | 4 | |
| 8 | 1 | — | — | 12 | — | | | | | | | |
| 10½ | 1 | — | — | 15 | 9 | | | | | | | 4,4 |
| 3 | 1 | — | — | 4 | 6 | | | | | | | |
| | | | | | | 1 | 8 | 3 | — | 3 | 7 | |

wässerung kann er fruchtbar gemacht werden, und es kommt dann auf seine Grundmischung an, welchen Werth er habe. Zuweilen ist diese sehr gut, und es läßt sich keine andere Ursache seiner Unfruchtbarkeit annehmen, als daß sich jene nur in Familien wohnende und sich ihre besondere Nahrung selbst bereitende Pflanze seiner einmal bemächtiget hat. Vertilgt man dies Heidegeschlecht, und zerstört die, andern Pflanzen feindselige Eigenschaft ihres hinterlassenen Humus, so wird der Boden sehr fruchtbar. Kalk oder Mergel, den man auch öfter unter dem Heidboden findet, ist hierzu sehr behülflich. Mit Rücksicht auf die leichtere oder schwerere Bewirkung dieser Verbesserung kann dem Heidboden, dessen natürlicher Werth nicht über 1 anzusetzen ist, ein höherer beizumessen sein.

In diesem oder allen Fällen aber, wo eine Schätzung des Bodens in Hinsicht auf das Interesse verschiedener Personen geschehen soll, muß man es meines Erachtens zum Grundsatz annehmen, den Boden nur nach seinem gegenwärtigen Zustande zu taxiren, indem die mögliche Verbesserung doch erst durch Industrie, Kenntniß und Kapital bewirkt werden kann, und man sich in unendliche Schwierigkeiten verwickeln würde, wenn man die größeren oder geringeren Kosten, und die Wahrscheinlichkeit, daß es geschehen werde, berechnen wollte.

## § 148.

Eine Anleitung zur Untersuchung der Ackererde würde hier überflüssig sein, da unsere Methode von Einhoff, im dritten Bande des Hermbstädt'schen Archivs der Agrikulturchemie beschrieben, und dann noch genauer in seinem von mir herausgegebenen Grundriß der Chemie für Landwirthe, 1808, angehängt ist.

Da uns bei den vielen Untersuchungen dieser Art immer mehrere Bemerkungen vorkommen und zu neuen Handgriffen leiten, so wird der Professor Crome solche in der Folge ausführlicher mittheilen.*) Bei den Untersuchungen des Bodens wird jetzt nicht nur auf dessen wasserhaltende Kraft, sondern auch besonders auf seine spezifische Schwere im feuchten und trockenen Zustande Rücksicht genommen, weil wir uns davon manche nutzbare Resultate versprechen.

## § 149.

### Werthsbestimmung des Bodens nach den folgenden Tabellen.

In so fern ich die Fruchtbarkeit und Güte der von uns zerlegten Bodenarten aus eigner Erfahrung oder aus zuverlässigen Nachrichten kenne, kann ihr Werth nach den angegebenen Grundsätzen in der That zutreffend geschätzt werden, vorausgesetzt, daß sie eine gleich gute Lage und eine ihrer Beschaffenheit angemessene — der humusreiche lose Boden z. B. in einer ebenen Niederung, denn anders findet er sich wohl nicht — haben.

Die folgende Tabelle A enthält die Bestandtheile solcher uns vorgekommenen Bodenmengungen, welche zur Erläuterung dieser Sätze dienen können, nebst dem Werthsverhältnisse, welches wir ihnen in proportionalen Zahlen von 100 bis 1 beimessen.

Die Tabelle B klassifizirt die Bodenarten nach den in den Brandenburgischen Taxprinzipien angenommenen Klassen (vergl. 1ster Theil § 75), und schätzt sie nach den eben daselbst (§ 84—92) durch Erfahrung bei der Dreifelderwirthschaft ausgemittelten Ertragssätzen — welche wenigstens noch immer die zuverlässigsten sind, die wir bis jetzt haben. — Nur ist für die besseren Bodenarten eine Be-

*) Der Boden und sein Verhältniß zu den Gewächsen, oder Anweisung, den Boden, vorzüglich vermöge der darauf wild wachsenden Pflanzen, kennen zu lernen und seinen Werth zu beurtheilen; nebst einer Beschreibung der Mergelarten, Moderarten und der Torflager. In vorzüglicher Hinsicht auf die Landwirthschaft bearbeitet von G. E. W. Crome. Hannover 1812. 8.

nutzung der Brache — obwohl schwache — ein Brachjahr ums andere berechnet, weil solche bei gutem Boden allgemein stattfinden kann, und der Kornpreis um ein Geringes gegen jene Taxprinzipien verändert. In der vorletzten Kolumne ist der jährliche reine Ertrag, der daraus hervorgeht, in Gelde ausgemittelt, und in der letzten Kolumne danach das Verhältniß derselben berechnet, wenn der beste Boden zu 100 angenommen wird. Beide Tabellen sind zu verschiedenen Zeiten, ohne Rücksicht auf einander zu nehmen und nach ganz verschiedenen Prinzipien gemacht. Ich überlasse die Vergleichung jedem Leser. Das Wirthschaftskorn ist bei letzterer so angenommen, daß die Kosten bei einer gewöhnlichen Wirthschaft bei jeder Bodenart gedeckt werden können, zumal wenn der Durchschnittspreis des Getreides etwas höher als der angenommene steht.

## § 150.

### In die Sinne fallende Kennzeichen der Bodenarten.

Wenn man den durch eine gehörige Zerlegung bekannten Gehalt eines Bodens häufig mit seinen äußern in die Sinne fallenden Eigenschaften vergleicht, so kann man die Uebunger langen, jenen ziemlich richtig nach diesen zu bestimmen. Nächst der Farbe entdeckt sich der Humusgehalt durch die Leichtigkeit der Erde, durch einen eigenthümlichen schimmligen Geruch und durch den weißen Anflug des Lichen humosus; der Thon durch die Zähigkeit und das fettige Gefühl; der Sand durch das rauhe Gefühl zwischen den Fingern; noch bestimmter aber, wenn man die zerkrümelte Erde durch ein mäßig vergrößerndes Glas betrachtet, wodurch man die Quantität des Sandes gegen die der übrigen Erde sehr gut bestimmen kann, auch den schwarzen Humus unterscheidet. Vom Dasein des Kalks versichert man sich mehrentheils nur durch das Aufbrausen mit Säuren, und von seiner größeren und geringeren Quantität durch die mehrere oder mindere Heftigkeit desselben, wenn zu einer genaueren Untersuchung nicht Zeit und Gelegenheit ist.

## § 151.

### Konsistenz des Bodens.

Die Konsistenz des Bodens ergiebt sich aus den Eigenschaften und dem quantitativen Verhältnisse der prädominirenden Erdart. Es bedarf also darüber keiner weitern Erörterung, als in so fern man die Grade dieser Konsistenz (Bindigkeit) durch folgende Ausdrücke bezeichnet:

Hart, zähe, widerspenstig, unbändig nennt man einen Boden, der bei einiger Feuchtigkeit wie ein klebriger Teig sich an Pflug und Egge hängt, nur schwer abfällt, beim Abfallen zusammenhängend bleibt, so daß er nur durch einen Stich oder Schnitt getrennt werden kann, und dann auf der Schnittseite glatt und glänzend ist. Bei mehrerer Trockenheit ist er dagegen hart wie ein Ziegel, und seine Schollen können nur durch einen gewaltsamen Stoß in würfelige oder blättrige Stücke, oft gar nicht in Pulver, zertheilt werden. Dieser Boden verhärtet sich, wenn nach Regen warmer Sonnenschein kommt, zuweilen auf der Oberfläche, und bleibt darunter noch im feuchten Zustande. Er heißt alsdann verstockter, verschaalter Boden; hierher gehört der über 80 Prozent Thon haltende Boden.

Steif, strenge: wenn der Boden im trockenen Zustande mit geringerer Gewalt getrennt werden kann, und dann in Stücke bricht, die ein mattes, körniges Ansehen haben und abkrümeln, jedoch vom Pfluge und Spaten selten in Pulver, sondern nur in Schollen und größeren Klößen abfällt, die sich erst durch starkes Eggen zertheilen lassen: dies thut der über 50 Prozent Thon haltende Boden.

Locker, mürbe heißt der Boden, wenn er bei einiger Feuchtigkeit zwar Klöße bildet, die zusammenhängen, die sich aber durch einen gelinden Druck oder

Stoß trennen lassen und aus einander fallen: wie es der zwischen 20 bis 40 Prozent Thon haltende Boden thut.

Lose: wenn seine Partikeln, abgetrocknet, wenig oder gar keinen Zusammenhang und Anziehung zu einander haben, sondern von selbst in Pulver, ohne Klöße zu bilden, zerfallen. Der über 90 Prozent Sand haltende Boden, der Kreideboden, der humose, mit wenigem Thone versetzte Boden sind von dieser Art. Ist er so lose, daß der Wind ihn leicht in Bewegung setzt und fortwehet, so heißt er staubiger, fliegender Boden.

Die verschiedenen Grade der Bindung lassen sich am besten beurtheilen, wenn man den Boden 48 Stunden nach einem mäßigen Regen untersucht. Man kann sie bei einiger Uebung sehr gut durch das Aufstoßen mit dem Stocke oder sogar durch den Fußtritt unterscheiden.

Schübler hat einen zahlengemäßen Ausdruck (statt dieser rein dem Sprachgebrauch entlehnten Bezeichnungen) für die verschiedenen Abhäsionsverhältnisse der Böden aufzufinden gesucht. Seine Angaben, den trocknen Boden betreffend, sind relative und beziehen sich auf die Konsistenz des Thons, welche gleich 100 gesetzt wird. (Vergl. Agrikulturchemie B. 2. S. 77).

## § 152.

## Tiefe des Bodens.

Nächst den Bestandtheilen kommt die Tiefe des Bodens bei seiner Schätzung in Betracht. Hierunter versteht man diejenige Tiefe der Oberfläche, in welcher selbige mit Humus durchdrungen und überhaupt von gleicher Mischung und von gleicher Beschaffenheit ist. Bei gewöhnlichem Boden geht sie nur um ein weniges tiefer, als bisher gepflügt worden ist, und man bemerkt beim perpendikulären Abstechen der Erde die Grenze deutlich. Zuweilen beträgt sie nur 3 Zoll, gewöhnlich 6 Zoll, manchmal 10 bis 12 Zoll. Nur bei außerordentlicher Kultur oder bei aufgeschwemmtem, vom Wasser abgesetzten Boden findet man ihn auf $1\frac{1}{2}$, 2 bis 3 Fuß mit Humus gleichartig durchdrungen.

Wir nennen einen Boden schon tief, wenn die fruchtbare Erde durch das gewöhnliche Pflügen nicht bis auf den Grund erreicht wird, d. h. mehrentheils, wenn sie über 6 Zoll stark ist. Wir nehmen daher 6 Zoll als die mittlere Tiefe an, die der Boden haben muß, wenn er fehlerfrei sein und nicht unter den Werth herabsinken soll, den wir ihm seinen Bestandtheilen nach beimessen.

Der tiefere Boden enthält eine größere Quantität fruchtbarer Erde oder vegetabilischen Nahrungsstoffes, der, wo nicht allen Pflanzen, doch gewiß einigen zu Nutzen kommt, wenn er auch nicht bis zu seiner vollen Tiefe gelockert wird. Er giebt aber einem jeden guten Ackerbauer den Vortheil, ihn von Zeit zu Zeit tiefer zu lockern, und von seiner untern Lage für alle Früchte Nutzen zu ziehen, an die Hand, und es ist genug, wenn dieses auch nur alle sechs bis sieben Jahre einmal geschieht. Dann dringen die Wurzeln, selbst des Getreides, so tief ein, holen die Nahrung, die sie bei einem seichten Boden nur durch ihre horizontalere Verbreitung an sich ziehen können, aus der Tiefe herauf, und können sich dichter an einander schließen, ohne daß jede einen engern Wirkungskreis für ihre Wurzeln habe. Der tiefere Boden zeigt deshalb durchaus, bei übrigens gleicher Beschaffenheit, dichtere Saaten. Die Grenze des Eindringens der Getreidewurzeln ist durchaus nicht, wie Einige behauptet haben, auf 6 Zoll beschränkt; ich habe sie deutlich bis 12 Zoll auf Boden, der ihnen so tief zusagte, verfolgen können. Die Wurzeln der Hülsenfrüchte, des Klees gehen ungleich tiefer, der Luzerne und der Wurzelgewächse nicht zu gedenken; er begünstigt daher so vorzüglich den abwechselnden Bau dieser Gewächse.

Ferner hat er den unläugbaren, Jedem ins Auge fallenden Vorzug, daß er von der Feuchtigkeit und von der Dürre weniger leidet. Die niedergeschlagene Feuchtigkeit hat mehreren Raum sich zu versenken, ehe sie auf den undurchlassenden Untergrund kommt, von wo sie wieder heraufstauen und die ganze Erdkrume

zu einem Brei machen müßte. Nur der tiefere thonige Boden läßt sich durch verdeckte Abzüge wirksam entwässern. Da aber der tiefere Boden wiederum mehr Feuchtigkeit in seine Poren aufnehmen kann, so hält er sie länger, und giebt sie gleichsam aus dem unterirdischen Magazine der Oberfläche wieder ab, so wie sie solche gebraucht. Wir finden deshalb Beides, das Widerstehen der Feuchtigkeit und der Dürre, am auffallendsten auf rajoltem Boden. Auch haben alle aufmerksamen Beobachter die Bemerkung gemacht, daß tieferer Boden, des dichteren Standes der Halme ungeachtet, selten Lagergetreide gebe, wenigstens nie anders, als wenn Sturm und Schlagregen es niederwirft, ja daß es sich selbst dann oft wieder aufrichte.

Bei dem seichten Boden findet durchaus das Gegentheil statt. Dieser unterscheidet sich nun in solchen, welcher keine Vertiefung zuläßt, und in solchen, dem sie durch eine Rajolarbeit oder durch allmählich tieferes Pflügen — womit allerdings auch eine tiefere Durchdringung verbunden sein muß — gegeben werden kann. Hiervon wird die Rede sein, wenn wir auf den Untergrund kommen.

Der **unergründliche** Boden, der eine so mächtige Lage von fruchtbarer Erde hat, daß man sie auch durch das Rajolen kaum erreichen kann, macht es möglich, ihn durch das Heraufbringen neuer Erde aus dem Grunde, fast ohne allen Dünger, in seiner Fruchtbarkeit zu erhalten, entweder durch das vollkommene Rajolen, oder durch das sogenannte **Kuhlen**, wo die untere Erde stellenweise heraufgegraben und über die Oberfläche verbreitet wird. Deshalb steht ein solcher Boden auch in ein einem fast unglaublichen Werthe.

In welchem Verhältnisse vermehrt oder vermindert aber die größere oder geringere Tiefe des Bodens seinen Werth? Wir nehmen eine 6zöllige Tiefe als diejenige an, welche der Boden haben soll. Mit jedem Zolle größerer Tiefe vermehrt sich sein Werth, wie wir sicher annehmen können, um 8 Prozent, bis zu der Tiefe von 12 Zoll, so daß ein 12zölliger Boden beinahe um die Hälfte mehr werth ist, als ein 6zölliger. Bei noch größerer Tiefe, welche durch den Pflug nicht erreichbar ist, steigt der Werth zwar nicht mehr in derselben Progression, aber doch wohl immer noch um 5 Prozent, da auch die unter der Sohle der Pflugfurche liegende Erde nicht ganz ohne Nutzen ist.

Dagegen fällt sein Werth mit jeder Verminderung seiner Tiefe unter 6 Zoll in eben dem Verhältnisse.

Hat also ein Boden, der bei 6 Zoll Tiefe 50 werth war,

| | | |
|---|---|---|
| 7 | Zoll, so ist sein Werth | 54, |
| 8 | " " " " " | 58, |
| 9 | " " " " " | 62, |
| 10 | " " " " " | 66, |
| 11 | " " " " " | 70, |
| 12 | " " " " " | 74, |
| 5 | " " " " " | 46, |
| 4 | " " " " " | 42, |
| 3 | " " " " " | 38. |

Es hat keinen Zweifel, daß dem Boden diese Werthsvermehrung durch tiefere Bearbeitung und Durchdringung nachhaltig gegeben werden könne, zuweilen mit mehrerem, zuweilen mit minderem Aufwande, als die Werthsvermehrung beträgt.

Die Tiefe des Bodens, welche der mit dem Pfluge bewegten in Beschaffenheit, besonders Humusgehalt, gleich ist, beeinflußt allerdings zumeist in dem Sinne wie **Thaer** angiebt die Fruchtbarkeit des Ackers; doch werden sich hierin auch bedeutende Unterschiede geltend machen müssen, je nachdem der Untergrund physikalisch verbessernd und an Nährstoffen bereichernd, oder in entgegengesetzter Richtung die Krume beeinflußt. Es kann daher auch dieses Moment nur in Verbindung mit den Schichten des Untergrundes richtig beurtheilt werden.

## § 153.
## Der Untergrund.

Was unter der fruchtbaren Ackererde liegt, heißt **Untergrund**. Dieser besteht entweder aus derselben Grunderde, wie die Ackerkrume, ist nur nicht von Humus durchdrungen und mit der Atmosphäre in keine Berührung gekommen; oder es ist eine ihrer Natur nach verschiedene Erdschicht. Er hat beträchtlichen Einfluß auf die Güte des Ackers und um so größer, je seichter die Ackererde ist.

Thonigter Untergrund findet sich gewöhnlich unter thonigem und lehmigem Boden, unterscheidet sich davon in der eigentlichen Grunderde wohl nicht, ist aber völlig roh, zusammengeballt und undurchlassend. Er findet sich aber auch unter einer sandigen Oberfläche, wo er bei einer horizontalen und gelind abhängigen Lage diesen Boden sehr verbessern kann, indem er das Versenken der Feuchtigkeit sehr verhindert, und diesen Boden über Erwarten feucht erhält. Zuweilen kann er durch das Pflügen oder doch durch das Graben heraufgebracht und in einem guten Verhältnisse mit dem Sande gemengt werden, wodurch dieser zu Anfange zwar oft noch verschlechtert, in der Folge aber — wenn die gleichartige Mischung bewirkt werden kann — sehr verbessert wird. Liegt er muldenförmig, so kann er bei nasser Witterung jedoch auch den losen Boden zu feucht und, wie man es nennt, sappigt machen.

Zuweilen ist dieser Untergrund mergeligt oder kalkhaltig, selbst wo man in der Ackererde kaum eine Spur von Kalk antrifft. Hier thut eine Vertiefung des Bodens durch Pflügen oder Rajolen oder durch das sogenannte Kuhlen die auffallendste Wirkung, macht ihn sogleich nachhaltend fruchtbarer, indem der mergeligte Thon, so zähe er auch im Untergrunde war, an der Oberfläche zerfällt, und sich leicht vermengen läßt. Dieser Boden ist folglich einer großen Verbesserung fähig.

Sandiger Untergrund findet sich auch unter ziemlich strengem Thon- und Lehmboden, und macht dann, wenn er weder zu tief noch zu flach, d. h. 1 bis $1^1/_2$ Fuß unter der Oberfläche liegt, und wenn seine Lage mächtig genug ist, einen Boden, den man schwer aber warm nennt, aus: weil er nie an Feuchtigkeit leidet, sondern jeden Ueberfluß derselben versinken läßt.

Ist der sandige Untergrund nur mit einer seichten Schicht fruchtbarer Erde bedeckt, so ist ein solcher Boden der Ausdörrung sehr unterworfen, wenn er gleich bei feuchter Wittterung, und so lange er die Winterfeuchtigkeit im Frühjahre noch hält, sehr fruchtbar scheint. Stellen dieser Art nennt man Schein- oder Schrind-Stellen.

Zuweilen ist eine solche Schicht von Sand oder Kies aber auch nur sehr dünn, und darunter liegt wieder undurchlassender Thon. Fehlt es diesem Boden an Abzug, so häuft sich das Wasser in dieser Sandschicht wie in einem Behälter, an, und stauet zur Oberfläche herauf. Dadurch wird der Boden wassergallig, kalt und hungrig, indem das sich versenkende Wasser die aufgelösten Düngertheile beim Abtrocknen mit sich herabzieht, und in der tieferen Sandlage absetzt. Dieser Boden gehört unter die fehlerhaftesten, wenn er nicht durch Abgrabungen verbessert wird, die das in der Sandschicht stockende Wasser abführen. Hierdurch aber wird er gründlich geheilt.

Je unergründlicher und loser der Sand unter Sandboden ist, desto dürrer wird dieser. Erhält der Sand in einiger Tiefe mehrere Bindung, wodurch das Versenken der Feuchtigkeit gehemmt wird, so hat er mehrere Frischheit.

Der steinige Untergrund kommt mehr oder minder zu Tage, oder ist minder oder mehr mit krümeliger Erde bedeckt. Zuweilen beträgt die Ackerkrume, besonders an Bergen, kaum einige Zoll.

Der Kalkstein macht immer den besten steinigen Untergrund aus. Er ist an der Oberfläche mehrentheils rauh, verwittert und spaltig. Er nimmt Erde gleichsam in sich auf, in welche die Pflanzenwurzeln eindringen. Ja, einige Pflanzen

scheinen den Stein selbst anzugreifen, und vielleicht Nahrung aus seiner Kohlensäure zu ziehen: am stärksten die Esparsette, jedoch auch die meisten Diadelphisten, wie auch Bäume und Sträucher: so, daß solche Kalk- und Gypsfelsen doch minder unfruchtbar und unbrauchbar sind, als andere Felsen.

Der Thonschiefer, flach mit Krume bedeckt, verwittert, wenn der Pflug etwas abreibt oder Stückchen abspaltet, und man versichert, dadurch den Boden tiefer gemacht und verbessert zu haben. Der Granit schließt alle Vegetation aus, und flacher darauf ruhender Boden nimmt keine Verbesserung an, es sei denn, daß man durch Aufbringen von Erde die Krume vermehre.

Steingeschiebe machen zuweilen den Untergrund aus, und es kommt darauf an, ob sie genugsam oder nur flach mit Erdkrume bedeckt sind. Im ersteren Falle schaden sie nicht, sondern können in thonigtem Boden sehr nützlich sein, wenn sie der überflüssigen Feuchtigkeit Abzug geben. Von einzelnen Steinen, die bis zur Oberfläche emportreten, wird noch die Rede sein.

Der Ocher oder Eisenstein, welcher sich nicht selten unter der Oberfläche findet, ist der Vegetation höchst nachtheilig, vergiftet sie gleichsam, wenn er anders nicht so stark mit Erdkrume bedeckt ist, daß die Wurzeln ihn nicht erreichen. Ueber demselben pflegt schon eine braungefärbte rauhe Erde zu liegen, die einer Natur mit dem Steine ist; diese wird immer härter, und geht so in Stein über. Die Bäume gehen aus, sobald ihre Wurzeln darauf stoßen.

In Hinsicht der Feuchtigkeit unterscheiden wir hauptsächlich den durchlassenden und den undurchlassenden Untergrund. Jenes ist der sandige und mehrentheils der steinige, indem letzterer selten ohne alle Spalten ist. Dieses der thonige und lehmige. Je weniger Sand er enthält, desto undurchlassender ist er; es kann aber auch Lehm, der vielen Sand enthält, undurchlassend werden, wenn er sich festgesetzt hat. So erzeugt sich, wenn immer in gleicher Tiefe gepflügt wird, unter der Sohle der Furche durch den Pferdetritt und den Druck des Pfluges eine solche Borke, die kein Wasser durchläßt, und in harten Stücken bricht, wenn gleich darüber und darunter der Boden ziemlich locker und durchlassend ist.

Wie bereits weiter oben erwähnt, müssen zur vollen Würdigung der Untergrundsverhältnisse nicht nur die Qualität, sondern auch die Mächtigkeit der Bodenschichten berücksichtigt werden. Mit besonderer Betonung hat neuerdings Orth auf diesen Umstand hingewiesen und es ist sein Verdienst, die einschlägigen Fragen ihrem Werthe entsprechend näher erörtert zu haben.

Es würde hier zu weit führen auf die Argumentationen Orth's näher einzugehen; außerdem sind bereits bei Besprechung der Bonitirung der Ackerden mehrfach von ihm hervorgehobene Gesichtspunkte zur Sprache gekommen. Zur genaueren Orientirung muß daher auf die oben von ihm citirten Schriften verwiesen werden.

## § 154.

## Feuchtigkeit des Bodens.

Von einem undurchlassenden Untergrunde rührt die in den meisten Fällen fehlerhafte Feuchtigkeit des Bodens hauptsächlich her. Denn obgleich die Ackerkrume eine verschiedene wasserhaltende Kraft hat, und an sich der Feuchtigkeit oder Dürre mehr ausgesetzt ist, so scheint doch diese natürliche Feuchtigkeit der Vegetation nicht nachtheilig zu werden, wenn nämlich nicht mehr Wasser im Boden ist, als seine Erdarten vermöge ihrer Anziehungskraft anhalten. Wenn aber das Wasser sich nicht versenken und nicht abziehen kann, und die lockere Erde damit wie ein Brei zerfließt, so wird die Nässe den meisten unserer kultivirten Pflanzen höchst verderblich. Wenn der undurchlassende Untergrund keinen Abhang nach einer Seite hat, vielmehr muldenförmig liegt, obwohl die Oberfläche des Bodens eben ist, so wird das Wasser wie in einem Becken eingeschlossen, und der Boden kann nur langsam durch die Verdunstung abtrocknen.

Auch die Quellgründe hängen in der Regel von der Beschaffenheit des Untergrundes ab.

## § 155.

Die Nässe kann ferner als Tagewasser sich von der umliegenden höheren Gegend herabziehen, ohne fernern Abzug zu haben. Es kann endlich Durchsinterungswasser sein, welches sich von einem höher stehenden Wasserspiegel eines benachbarten Flusses oder Sees durch eine durchlassende Erdschicht hindurchzieht.

Wir werden diese Ursache der Nässe genauer zu untersuchen in der Lehre von den Abwässerungen Gelegenheit haben, und erwähnen ihrer hier nur, in so fern die Nässe und ihre mehr oder minder leicht zu überwindende Ursache auf den Werth des Bodens Einfluß hat.

Die Nässe macht zuweilen den Boden fast zu aller Benutzung untauglich, zuweilen zur Wiese, aber nicht zum Ackerbau geschickt; manchmal erlaubt sie die Bestellung mit Sommerung, besonders mit Hafer, aber nicht mit Winterung.

Man beurtheilt den Zustand der fehlerhaften Nässe am sichersten im Frühjahre. Zur andern Zeit entdeckt man ihre Spuren wohl an den darauf stehenden Pflanzen, aber doch minder deutlich.

Den Grad der Feuchtigkeitshaltung beurtheilt man am besten etliche Tage nach einem mäßigen Regen. Man nennt alsdann einen Boden

a) dürre, wenn er gar kein Gefühl von Feuchtigkeit, in der Hand gedrückt, giebt;

b) trocken, durstig, wenn er nur beim Zerreiben und starken Drucke einige Feuchtigkeit bemerken läßt;

c) frisch, wenn man seine Feuchtigkeit gleich fühlt;

d) feucht, wenn er bei einem gelinden Drucke die Hand naß macht;

e) naß, wenn sich tropfbares Wasser ausdrücken läßt, und eine ausgestochene Scholle oder abgeschnittene Pflugfurche blänkert;

f) wassersüchtig oder sumpfig, wenn Wasser darauf steht, oder in den Fußtapfen gleich einquillt.

Die vier ersten Grade hängen von der Beschaffenheit seiner Erdmischung größtentheils ab, jedoch hat auch die Lage einen Einfluß darauf; die beiden letzteren allein von seiner Umgebung.

Neben den hier zur Sprache gebrachten Feuchtigkeitsverhältnissen, bedingt vorzüglich durch Lage und klimatische Einflüsse, ist insonderheit noch das spezifische Verhalten der einzelnen Bodenarten zum Wasser von großer Wichtigkeit. Dasselbe ist durch vielfache Versuche in seiner Ursächlichkeit wie in seiner Bedeutung für die Vegetation genauer erforscht worden, und ist man dadurch zu einer großen Zahl für die Beurtheilung des Bodens werthvoller Momente gelangt.

Man unterscheidet jetzt das Absorptionsvermögen des Bodens für Wasserdampf, seine Wasserkapacität (Wasser haltende Kraft), Wasserleitungsfähigkeit (kapillares Leitungsvermögen), Durchlässigkeit und Wasser anhaltende Kraft (rascheres oder langsameres Verlieren des Wassers durch Austrocknen). Eine genauere Zusammenstellung der wichtigeren Arbeiten darüber findet sich in Detmer, Bodenkunde 1877 S. 275 u. f. A. Meyer, Agrikulturchemie 1871 B. 2. S. 129.)

## § 156.

### Temperatur des Bodens.

Unter Temperatur, oder was man Wärme und Kälte des Bodens nennt, verstehen wir nicht die, durch atmosphärische Wärme und Wirkung der Sonnenstrahlen, nach Verschiedenheit des Klima und der Lage, ihm mitgetheilte Wärme, wovon in der Folge geredet werden wird, sondern diejenige, welche von innern, im Boden selbst liegenden Ursachen abhängt.

Unsere Erdkugel scheint im Innern einen bestimmten Grad von Wärme zu haben, indem man in einer Tiefe von 10 Fuß unter der Oberfläche die Wärme fast überall und zu jeder Jahreszeit gleich, = 7 Grad Reaumur findet. Man hat lange vermuthet, daß diese Wärme von einem im Innern der Erde vorhandenen Centralfeuer, oder doch von einer großen, von dem Zeitpunkte ihrer

ersten Bildung noch anhaltenden und nach ihrem Mittelpunkte sich immer vermehrenden Hitze herrühre. Allein diese Meinung ist schon dadurch widerlegt, daß man, so tief man immer mit den Schachten der Bergwerke eingedrungen ist, in der Regel keine Vermehrung der Wärme verspürt hat. Auf 1200 Fuß unter der Oberfläche blieb sie sich völlig gleich, und nur in einigen ungarischen Bergwerken hat man einige Vermehrung der Wärme verspürt, die man aber von Lokalursachen eben so ableiten muß, wie die hohe Temperatur einiger Quellen, und zuweilen schon der Oberfläche des Erdbodens, wo diese hervorkommen. Die durch solche Lokalerhitzungen im Untergrunde herrührende Wärme des Bodens gehört zu den Seltenheiten.

Durch spätere Untersuchungen ist allerdings festgestellt, daß eine constante Zunahme der Temperatur in größerer Tiefe unter der Erdoberfläche stattfindet. Die Angaben schwanken von 32 bis 46 Meter für 1° Réaumür, Schwankungen, die in der verschiedenen mineralogischen Beschaffenheit der vorhandenen Erdschichten eine plausible Erklärung finden (Lorenz und Rothe, Klimatologie 1874 S. 41). Weitere Untersuchungen über die Wärmeleitungsfähigkeit der Erdschichten, die Wärmeausstrahlung der Oberfläche 2c., ferner die Beobachtungen über die Schwankungen der Bodentemperatur ergeben aber, daß der Wärme des Erdinnern keine praktische Bedeutung für die Temperatur des Kulturbodens zukommt.

Man bemerkt aber häufig eine Verschiedenheit in der Temperatur des Bodens, schon vermittelst des frühern oder spätern Erweichens des Eises und Schnees, auch des schnellen Gefrierens der Oberfläche an einer Stelle vor der andern, ohne daß die Lage des Feldes dabei in Betracht kommen konnte; welches in Ansehung des Pflügens im Spätherbste und im Frühjahre einen sehr merklichen Unterschied macht. Man hat auch bereits einige genauere Beobachtungen mit dem Thermometer darüber angestellt, die aber noch nicht häufig genug wiederholt sind, um bestimmtere Resultate, und in Ansehung der Ursachen dieser verschiedenen Temperatur mehr, als das Folgende, zu ergeben.

Die Temperatur des Bodens hängt zuvörderst augenscheinlich von seinem Feuchtigkeitszustande ab. Der feuchte Boden ist im Durchschnitt kälter, thauet später auf, gefriert leichter, und erlangt die zur Vegetation erforderliche Wärme schwerer. Man nennt deshalb einen solchen Boden naßkalt, den trocknen Boden warm, und den dürren hitzig. Dies rührt unverkennbar daher, weil durch die Verdunstung des Wassers eine Menge freien Wärmestoffs konsumirt, dem Erdboden also entzogen wird.

Ferner finden wir aber auch bei Boden von gleicher Feuchtigkeit nicht selten dennoch eine Verschiedenheit der Temperatur. Ein mit Dammerde, unzergangenem Mist und faulenden Substanzen angefüllter Boden hat einen höheren Wärmegrad. Er thauet auf seiner Oberfläche früher auf, und verzehrt seinen Schnee schnell, so daß der gemeine Landmann zu sagen pflegt: dieser Boden fresse den Schnee. Hier rührt die Wärme ohne Zweifel von den chemischen Zersetzungen her, die darin vorgehen, wobei fast immer Wärmestoff frei wird. Und so ist es auch buchstäblich wahr, wenn man sagt: der Mist erwärme den Boden. Er thut dies theils mechanisch, indem er ihn lockert und somit trockner macht, theils chemisch, indem er zersetzt wird.

Dann verspürt man, daß der kalkhaltige Boden wärmer sei, weil er diese chemischen Zersetzungen beschleunigt und die stärkste Wechselwirkung auf den Mist und den Humus äußert.

Endlich leitet auch der eine Boden die Wärme, die er von außen her empfängt, stärker als ein anderer, der Sand mehr als der Thon, wenn letzterer nicht übermäßig feucht ist. Eine schleunige Veränderung der Temperatur hat deßhalb auf die Pflanzen auf Sandboden mehr Einfluß, als auf die auf Thonboden, und deshalb werden die Nachtfröste, besonders die Frühreife dem erstern leichter nachtheilig, als dem letztern, wie man das häufig bei solchen Saaten, die gegen jeden Frost sehr empfindlich sind, zu bemerken Gelegenheit hat. Wahrscheinlich leitet

auch ein Untergrund die höhere Temperatur aus der Tiefe leichter als ein anderer herauf, und bewirkt dadurch, daß der Frost minder tief eindringe, und früher vergehe.

Man bestimmt die Grade der Temperatur eines Bodens durch die Ausdrücke
a) hitzig,
b) warm,
c) gemäßigt,
d) kalt.

Genauere Untersuchungen, die man mit dem Thermometer hauptsächlich im Frühjahre beim Entweichen des Frostes, anstellen wird, werden vielleicht noch manche merkwürdige Resultate über die Verschiedenheit des Bodens in dieser Hinsicht geben.

Was die Wärmezufuhr betrifft, welche aus der Oxydation der organischen Substanz resultirt, so wird dieselbe gemeiniglich bedeutend überschätzt.

Eine einfache Rechnung ergiebt, selbst bei Annahme eines hohen Humusgehaltes und lebhafter Oxydation, daß die pro Tag entwickelten Calorien (Wärmemenge, die 1 Gr. Wasser um 1° Cels. erwärmt) nicht im Stande sind, eine messbare Temperaturerhöhung des Bodens hervorzubringen. Eine Ansammlung der Wärme kann wegen dessen steten Wechselbeziehungen zu seiner Umgebung auch nicht stattfinden (Leitung, Ausstrahlung, Wasserverdunstung).

Die weit überwiegende und praktisch allein ins Gewicht fallende Wärmequelle sind die Sonnenstrahlen, welche unmittelbar und auch mittelbar durch Erwärmung der über dem Boden befindlichen Luftschichten wirken. Der durch sie erreichte Effekt ist aber ein sehr verschiedener je nach der Art des Bodens, der ihrem Einfluß unterliegt. Es ist auch Schübler's Verdienst, zuerst hierüber brauchbare Untersuchungen geliefert zu haben. (l. c. B. 2. S. 89 u. f.) Später sind diese Behältnisse noch eingehender studirt worden. Hervorzuheben sind besonders die Arbeiten von Pfaundler (Paggendorf's Annalen B. 129. S. 102.) und von Littrow (Berichte der k. k. Akad. d. Wissensch. zu Wien. B. 71. Januarheft.)

Hiernach ist als feststehend zu erachten, daß die Temperatur des Bodens unter gleichen Insolationsverhältnissen von folgenden Momenten abhängig ist:

1. Von seiner specifischen Wärme oder Wärmekapacität.

Man versteht darunter das Verhältniß der Wärmemengen, welche nöthig sind, um gleiche Gewichte Wasser und Boden um einen bestimmten Temperaturgrad zu erwärmen. Die Wärmekapacität wird daher stets durch eine unbenannte Zahl ausgedrückt, welche dieses Verhältniß, die zur Temperaturerhöhung des Wassers nöthige Wärme = 1 gesetzt, bezeichnet.

So bedeutet z. B. die Zahl 0,2081 für die specifische Wärme des Kalksandes, daß die Wärmemengen, die erforderlich sind, um gleiche Gewichte Kalksand und Wasser um 1° Cels. zu erhöhen, sich wie 1 : 0,2081 verhalten, oder mit anderen Worten, daß man mit der gleichen Wärmemenge beinahe fünfmal so viel Kalksand als Wasser um einen bestimmten Temperaturgrad erwärmen kann.

Je geringer die specifische Wärme ist, desto schneller wird sich ein Boden unter sonst gleichen Verhältnissen erwärmen. Von Humus, Thon, Kalk und Sand verhalten sich z. B. die specifischen Wärmen wie 0,51 : 0,35 : 0,20 : 0,19 (Pfaundler).

Um aber ein klares Bild, über die Wirksamkeit der specifischen Wärme zu haben, ist noch das Volumengewicht (scheinbare specifische Gewicht) der Substanzen in Rechnung zu ziehen und damit die specifische Wärme zu multipliziren, denn in der Natur sind es die Volumina und nicht die absoluten Gewichte, welche der gleichen Insolation unterliegen.

2. Von der Absorptionsfähigkeit für Wärmestrahlen.

3. Von der Farbe des Bodens, welche vorzüglich die Absorptionsfähigkeit beeinflußt. Dunkle Böden erwärmen sich schneller als helle.

4. Von dem Feuchtigkeitsgehalt. Wasser hat die bei weitem höchste specifische Wärme. Außerdem wirkt die Verdunstung beim nassen oder feuchten Boden wärmeentziehend.

5. Von der Lockerheit. Je lockerer ein Boden, desto geringer ist sein Volumengewicht und desto schneller ist seine Erwärmung. Er erreicht aber nicht die hohe Temperatur des festen Bodens oder gar der Steine, weil in Folge der zahlreichen Lufträume in ihm seine Leitungsfähigkeit für Wärme beschränkt ist und die obersten Partikel sich durch Zurückstrahlen der Wärme mit der Wärmezufuhr ins Gleichgewicht setzen, ehe die etwas tieferen Schichten die nämliche Temperatur annehmen können.

6. Von dem Emissionsvermögen des Bodens für Wärmestrahlen, d. h. durch Strahlung Wärme abzugeben und sich abzukühlen.

Aus diesen wesentlichsten Punkten resultirt, daß dunkle leichte (Volumengewicht) und

trockne Bodenarten sich am schnellsten erwärmen, aber auch bei Aufhören der Wärmequelle am schnellsten abkühlen müssen. Umgekehrt, helle, schwere, wasserreiche Böden erwärmen sich am langsamsten, kühlen aber auch weniger schnell ab. Im Großen und Ganzen ist die schnellere Erwärmbarkeit bei den ersteren Bodenarten größer als ihr schnelleres Emissionsvermögen gegenüber den zweiten Bodenarten, so daß in ihnen wirklich eine höhere Durchschnittstemperatur herrschen wird. Aus diesem Gesichtspunkte ist die Wirkung starker Düngung und Humusvermehrung auf die Temperaturverhältnisse des Bodens leicht zu erklären.

Es ist darauf hinzuweisen, daß die in der Praxis gebrauchten Ausdrücke „hitzig," „warm," „kalt" nicht sowohl in der Temperatur der Böden, als in einer Reihe von Ursachen, die bestimmte Erscheinungen veranlassen, begründet sind. Ein sogenannter hitziger Boden (Brandstellen), der in heißen Sommern die Pflanzen verkümmern und eingehen läßt, bewirkt dies nicht durch die Höhe seiner Temperatur, wie pflanzenphysiologische Versuche beweisen (vergl. Bialoblochi, Landw. Vers.-Stat. B. 14. S. 424.), sondern durch den bei ihm sich einstellenden Wassermangel.

Die Begriffe von „warm" und „thätig", „kalt" und „unthätig" sind in vieler Beziehung zu identificiren; es weist die Bezeichnung „Verbrennen" (der Saaten) durch zu starke Düngung auch darauf hin, da hier von einer eigentlichen Temperaturerhöhung fast gar nicht die Rede sein kann.

## § 157.

Der Werth und die Eigenschaften des Bodens hängen aber nicht allein von seiner innern eigenthümlichen Beschaffenheit, sondern auch von seiner Lage, Gestalt und Umgebungen ab, und modifiziren jene auf mannigfaltige Weise.

### Ebene oder unebene Oberflächen.

Die Gestalt der Oberfläche, ob sie hügelig oder eben, horizontal oder abhängig sei, hat einen verschiedenen Einfluß, je nachdem die Grundmischung des Bodens beschaffen ist.

Der mehr sandige, lose und trockene Boden ist um so fruchtbarer, je ebener er liegt und je niedriger gegen die ihn umgebende Gegend. Hier wird ihm Feuchtigkeit, an deren Ueberfluß er selten leidet, länger erhalten. Dagegen verliert dieser Boden immer mehr an seinem Werthe, wenn er auf Anhöhen, Hügeln oder den höhern Rücken der ganzen Gegend liegt, wo sich seine Feuchtigkeit nicht nur stärker herunterzieht, sondern ihm auch vom Winde — und mit derselben wohl oft seine fruchtbarsten Theile — geraubt wird. In dieser Lage verlohnt ein sandiger Boden, der in der Ebene allerdings noch zu kultiviren wäre, seinen Anbau gar nicht; ja es wird oft gefährlich für die ganze umliegende Gegend, seine Narbe mit dem Pfluge zu verwunden, indem so leicht die schädlichsten Sandwehen dadurch erregt werden.

Dagegen kann eine hügelige und abhängende Lage dem thonigen Boden, und dem, der einen undurchlassenen Untergrund hat, häufig vortheilhaft sein, indem die überflüssige Feuchtigkeit dadurch Abzug erhält. In den meisten Fällen kann man hier durch Gräben und Wasserfurchen, wenn sie gehörig angelegt sind, allen Nachtheilen der Nässe zuvorkommen. Es findet sich mehrentheils ein Ausweg für das Wasser, und wenn dies nicht der Fall ist, doch eine niedrige Stelle, wohin man es zusammenleiten kann.

Steile Anhöhen sind indeß nie erwünscht, wegen der Schwierigkeit ihrer Bestellung.

Man hat sich lange darüber gestritten, ob die größere Oberfläche des hügeligen Bodens in Ansehung der Produktion Vorzüge vor der geringeren Oberfläche des ebenen Bodens habe. Die Theoretiker haben behauptet, jene habe keine Vorzüge, und könne nicht mehr Pflanzen tragen, als die horizontale Fläche, weil die Pflanzen immer perpendikular stehen, mehrere folglich weder an den Wurzeln noch an den Gipfeln Platz hätten. Hiervon aber haben sich die Praktiker nie überzeugen können, und Letztere scheinen offenbar Recht zu haben. Schon in Hinsicht des Platzes scheint es unläugbar, daß solcher für mehrere Pflanzen zureiche, wenn sie

ich über einander erheben; wo der Gipfel des einen Baumes, oder die Aehre der einen Pflanze sich ausbreitet, da hat die Wurzel einer andern ihren Platz. Von Menschen, die auf Stufen stehen, können in demselben Raume mehrere zusammengedrängt werden, als auf der ebenen Fläche möglich wäre. Platz ist aber überdem für die Cerealien genug vorhanden, und es kommt nur auf die Oberfläche des Bodens an, woraus sie Nahrung ziehen, und diese ist doch auf einem Hügel immer größer, als auf seiner Basis. Der Hügel hat bei einer gleichen Tiefe einer Ackerkrume, doch bestimmt mehr fruchtbare Erde, als die Basis desselben haben würde. Und endlich rauben sich die an einer Anhöhe stehenden Pflanzen die Luft und das Licht weniger. Und sonach müßte der Boden, wenn er sich übrigens gleich ist, nicht allein nach der geometrischen Fläche, die natürlich auf den Karten nur angegeben sein kann, sondern auch nach der Linie seiner Oberfläche geschätzt werden; wie denn das wirklich in der Praxis und bei der Vermessung einzelner Stücke auch geschieht.

## § 158.

### Hohe und niedere Lage.

Die hohe oder die niedere Lage des Bodens gegen die Meeresfläche macht einen beträchtlichen Unterschied im Klima und in der atmosphärischen Temperatur. Die Wärme ist auf Bergen in gleicher Zone immer geringer, als in der Ebene und Niederung, und selbst in den heißesten Zonen sind die Gipfel hoher Berge mit beständigem Eis und Schnee bedeckt. Jedoch liegt diese Eisgrenze in den heißen Erdstrichen höher, und kommt um so tiefer herab, je mehr wir uns dem Pole nähern. In demselben Verhältnisse, wie die Wärme, nimmt die Vegetation ab; die Bäume und Gewächse werden auf den größern Höhen immer niedriger und verkrüppelter. Auf größern Höhen wachsen nur Nadelhölzer, und noch höher hinauf nur besondere Bergpflanzen.

Aber schon bei minderen Höhen verspüren wir, wenn auch übrigens die Lage günstig ist, eine schwächere Vegetation der Cerealien. Weizen wächst indessen auf angemessenem Boden auf den Bergen noch besser als Roggen, und Hafer besser als Gerste, jedoch nur relativ, und die Reifung erfolgt später. An Feuchtigkeit mangelt es auf Bergen selten, weil auf ihnen ein stärkerer Niederschlag der atmosphärischen Feuchtigkeit vorgeht. Deshalb hat ein trockener, wärmerer Boden daselbst oft Vorzüge vor dem feuchten. Weil es jedoch in der Regel nicht an Abzug fehlt, so kann man die Feuchtigkeit daselbst immer durch zweckmäßige Abgrabung und Abfangung der Quellen heben.

Eine große Beschwerde, die ihren Werth sehr vermindert, ist aber bei bergigen Feldern die Schwierigkeit der Auffuhr des Düngers, die oft ohne die größte Anstrengung nicht beschafft werden kann, weshalb man sich da häufig mit Hürdenlagern behelfen muß; dann ist auch ihre Beackerung sehr schwierig und angreifend für das Zugvieh.

Endlich ist bei steilen Abhängen die Abspülung der fruchtbaren Erde bei heftigen Regengüssen, und das Einreißen der Wasserströme sehr gefährlich. Wenn der Bergboden also auch zuweilen reiche Ernten giebt, so wird der steile Abhang doch in der Regel wohl am vortheilhaftesten durch zweckmäßige Holzkultur genutzt.

## § 159.

### Richtung nach der Himmelsgegend.

Bei den Abhängen der Berge und Hügel, und selbst bei der ebenen schrägen Fläche des Bodens, kommt es viel auf die Himmelsgegend an, wohin sie gerichtet sind.

Gegen Norden wird der Boden später erwärmt, dunstet schwächer aus, und bleibt länger feucht. Der vegetabilische Nahrungsstoff kommt später in Gährung,

und wird langsamer zersetzt. Die Vegetation dauert kürzere Zeit, fängt später an, hört früher auf. Die Pflanzen erhalten wegen Mangels an Wärme und Licht minder ausgebildete Säfte und Früchte. Auch leiden die Pflanzen öfter durch kalte Winde und Fröste.

Gegen Süden erhält der Boden eine frühe und starke Durchwärmung, genießt des meisten und vertikalsten Lichtes. Die Vegetation beginnt daher früh, und die Früchte kommen zu ihrer höchsten Vollkommenheit. Dagegen aber leidet der Boden eher an Dürre. Auch ist er den mehr aus Süden kommenden Platzregen und Schloßenschauern ausgesetzt.

Gegen Osten dunstet der Boden stark aus, erhält weniger vom Niederschlage der atmosphärischen Feuchtigkeit, und trocknet am schnellsten aus. Die Vegetation wird von der Morgensonne früh geweckt, und nach der nächtlichen Ruhe und eingesogener Feuchtigkeit in Thätigkeit gesetzt. Die Früchte kommen daher in dieser Lage vorzüglich früh empor, und werden vollkommen reif, können dagegen zwar auch durch Nachtfröste leichter unterdrückt und zerstört werden. Nachtfröste indessen schaden hier manchmal weniger, weil die Sonne nicht so plötzlich aufthauet, da sie Morgens früh nicht so stark wirkt.

Gegen Westen erhalten die Gewächse erst die Wärme und das direkte Licht der Sonne, nachdem die nächtliche Feuchtigkeit verdunstet und die nach der Ruhe vermehrte Lebensthätigkeit schon wieder ermattet ist; daher die an der Westseite wachsenden Früchte im Allgemeinen nicht so früh und in so hohem Grade ihre Vollkommenheit erreichen, wie die an der Ostseite. Uebrigens aber führt der westliche Wind mehrere Feuchtigkeit herbei, und der Boden leidet an dieser Seite weniger von der Dürre. Am besten ist sie etwas gegen Süden gerichtet. Hier ist der Schaden, der aus dem plötzlichen Aufthauen entsteht, am größten, weil die Sonne sie erst trifft, wenn sie um Mittag am stärksten ist.

Die Vortheile und Nachtheile dieser Lage werden hauptsächlich bestimmt durch die Grundmischung und übrigen Eigenschaften des Bodens. Der thonige, feuchte und kalte Boden wird verbessert, wenn er seinen Abhang nach der trocknern Ost- und Südseite hat, und ist ungleich fehlerhafter, wenn er nach Westen und Norden hängt. Umgekehrt verhält sich's mit dem sandigen und kalkreichen, trocknen und warmen Boden, für den der westliche Abhang immer der erwünschteste ist, und der nach Südosten abhängend immer um so stärker von der Dürre leidet. Der nördliche Abhang, wenn er so steil ist, daß ihn die Sonne nur sehr schräg trifft, ist in keinem Falle wohlthätig.

## § 160.

## Beschattung oder Licht.

Die Sonnenstrahlen und das Licht werden dem Boden zuweilen durch umliegende Gegenstände entzogen, durch Berge, Waldungen, einzelne hohe Bäume und Gebäude. Ohne Rücksicht auf die Wärme, welche die Sonnenstrahlen geben, ist das Licht an sich zum Gedeihen der Pflanzen und vielleicht selbst zur Beförderung gewisser Zersetzungen im Boden unentbehrlich.

Wir wissen, daß alle Pflanzen das Licht suchen, und sich immer nach der Seite hinneigen, wo sie es finden. Man bemerkt dies im Freien, deutlicher in Zimmern und Gewächshäusern, und am auffallendsten, wenn man die Gewächse in hölzerne Kästen setzt, die nur einige Ritzen haben, zu welchen sich dann die Pflanzen mit dem äußersten Bestreben hindrängen. In dichten Pflanzungen treiben die Gewächse mit aller ihrer Kraft in die Höhe, wetteifernd, sich den Vortheil des Lichts abzugewinnen. Sie wachsen daher um so stärker und schneller in die Länge, je dichter sie stehen, aber freilich auf Kosten der Stärke ihrer unteren Theile, die dann schwächer bleiben. Alle im Dunkeln und im Schatten gewachsenen Pflanzen haben ein bleiches, kränkelndes Ansehen, ein loses, schlaffes, wassersüchtiges Gewebe, und lange, dünne, kraftlose, leicht abbrechende Schüsse;

nicht den bestimmten ihnen sonst eigenthümlichen, sondern einen faden wässrigen Geschmack: ein Zustand, den man im Französischen mit dem besonderen Ausdrucke étiolement benennt. Je stärker dagegen das Licht ist, welches die Pflanzen trifft, je vertikaler es auf sie fällt, desto stärker, ausgebildeter und kräftiger werden die Pflanzen in allen ihren Theilen und Substanzen. Die grüne Farbe der Blätter hängt ganz von dem Lichte ab, weswegen auch alle unentwickelten Blätter bleich sind. Diese besondere Wirkung des Lichts ist, wie genaue Versuche erwiesen haben, unabhängig von der Wärme, welche die Sonnenstrahlen zugleich geben. Denn man hat das Sonnenlicht durch ein starkes künstliches Licht bei gleicher Temperatur ersetzen können.

Auf einem beschatteten Boden keimen die Pflanzen zwar freilich — denn zur Keimung der Samen und zur Austreibung der ersten Wurzelfaser ist eine beschattete Lage vortheilhaft, — wachsen auch zu ziemlicher Größe oft empor, bilden aber keine nährenden Theile aus, und bringen unvollkommene Früchte. Daher auch die wenige Nahrhaftigkeit des unter dicht stehenden Bäumen gewachsenen Grases.

## § 161.
## Windaussetzung.

Der Boden ist entweder dem Winde frei ausgesetzt, oder hat Schutz gegen selbigen durch vorliegende Anhöhen und Berge, Holzungen, Gebäude oder Hecken, nach einer oder der andern Seite. Nach seiner verschiedenen Beschaffenheit kann ihm dieses nützlich oder schädlich sein. Dem thonigen feuchten Boden ist im Allgemeinen ein starker Luftzug besser, als eine gedeckte, diesen abhaltende Lage. Der Schnee geht später auf, und der Boden trocknet besonders im Frühjahre, später ab, wenn ihn die Winde nicht treffen können. Dagegen wird der trockene, sandige und warme Boden durch eine den Wind abhaltende Umgebung oft sehr verbessert, und kann mehrentheils durch Hecken, womit man ihn umgiebt, oder durch Pflanzungen an den übelsten Windseiten, sehr verbessert oder fruchtbar gemacht werden. Einem solchen Boden thut nämlich der Wind vielen Schaden, indem er die Feuchtigkeit ihm schneller entzieht, die verbesserte, mit Humus vermischte Ackerkrume, und letztern, da er noch leichter und beweglicher als der Sand ist, verweht, somit auch die Wurzeln der Gewächse entblößt, und an andern Stellen die Pflanzen mit rohem Sand überschüttet.

Auf die Gewächse selbst hat der Wind einen verschiedenen Einfluß. Bei einigen befördert er die Befruchtung in der Blüthezeit, bei andern verhindert er sie, und letztere kommen daher fast nur in einer gedeckten Lage zum reichlichen Samenansatz.

## § 162.
## Atmosphäre.

Endlich kommt die mit dem Boden in Verbindung stehende Atmosphäre und ihre Temperatur in Betracht, deren Verschiedenheit man unter dem Namen Klima begreift. In so fern das Klima durch die Grade der Breite bestimmt wird, und sich danach die mittlere Temperatur der Atmosphäre richtet, nehmen wir hier nicht Rücksicht darauf, indem sich dieses von selbst versteht, und aus thermometrischen Beobachtungen erhellet.

Aber die Veränderungen des atmosphärischen Zustandes und der Temperatur, die wir in einigen nahe gelegenen Distrikten und Landstrichen bemerken, verdienten allerdings eine größere Aufmerksamkeit, als wir bisher darauf gerichtet haben.

Zur Verschiedenheit der Wärme tragen, außer den mehr oder minder vertikal auffallenden Sonnenstrahlen, viele andere Ursachen bei: die in der Atmosphäre vorgehenden Zersetzungen, die Wirkung der Ausdünstung der Erdfläche, die Mittheilung der Temperatur anderer Erdstriche durch die daher kommenden Winde,

die Lage des Bodens gegen gewisse Winde, die Gebirge und Waldungen, welche ein Land begrenzen und durchschneiden, es vor Kälte schützen, oder durch beschneite Gipfel erkälten, die Höhe des Landes, die Nachbarschaft des Meeres oder großer Landseen, ein sandiges oder morastiges Erdreich u. s. f.

Der Niederschlag der Feuchtigkeit aus der Atmosphäre ist in einzelnen Distrikten augenscheinlich stärker, als in andern. Um die Verschiedenheiten genauer zu bestimmen, fehlt es uns noch an Regenmessungen, die unter allen meteorologischen Messungen für den Ackerbau ohne Zweifel die interessantesten wären.

Wir haben schon bemerkt, daß an den Gipfeln der Berge ein stärkerer Niederschlag der atmosphärischen Feuchtigkeit vor sich gehe, als in den Ebenen. Aber auch nach diesen zieht sich die dunstförmige Feuchtigkeit der Atmosphäre, hier mehr, dort weniger, hin, und setzt sich in Regen, Thau und Nebel ab. Die dem Meere, Seen und selbst großen Strömen näher gelegenen Distrikte erhalten mehr von den Ausdünstungen des Wassers, und sind in der Regel feuchter, insbesondere wenn diese Gewässer ihnen westwärts liegen. Hierdurch wird oft der dürre Boden verbessert, und insbesondere zum Graswuchse tüchtiger gemacht, der ohnehin feuchte Boden aber um so mehr verschlechtert.

Die Ausdünstungen von beträchtlichem stehenden Wasser, insbesondere von Mooren, haben zuweilen eine höchst giftige Eigenschaft, und verderben durch die von ihnen aufsteigenden Nebel manchmal ganze Feldfluren dermaßen, daß das Getreide alljährlich mit verschiedenen Krankheiten befallen wird, und, der üppigsten Vegetation im Frühjahre ungeachtet, nur sehr wenige und schlechte Körner giebt. Durch Abwässerung ist diesem Uebel einzig und allein vollständig abgeholfen worden, zum Beweise, daß es keinen andern Grund habe.

Auch die Hochwaldungen von beträchtlichem Umfange scheinen die Feuchtigkeit herbeizuziehen, oder das in der Luft gasförmig aufgelöste Wasser zu zersetzen, indem man allgemein in waldigen Gegenden einen stärkeren Niederschlag von Feuchtigkeit bemerkt hat.

Endlich ziehen sich nach gewissen Gegenden die Wolken, insbesondere die Gewitter mehr als nach andern hin. Man will bemerkt haben, daß sie theils den Strömen, theils dem höchsten Rücken der Gegenden folgten und ihnen nachzögen, zuweilen aber auch von den Schluchten der Gebirge ihre Richtung erhielten. Es giebt jedoch Fälle von sogenannten Wetterscheiden, die sich danach noch nicht ganz erklären lassen, und die man nur aus der Erfahrung kennt. Es giebt Feldmarken, die fast jedes Gewitter trifft, welches aus einer besondern Himmelsgegend heraufzieht, und andere, die sehr selten davon betroffen und nur vom Rande der Wolken berührt werden. Da die Gewitterregen mehrentheils wolthätig sind, so zeichnen sich erstere in der Fruchtbarkeit aus, sind aber dagegen dem Hagelschaden auch mehr unterworfen.

## § 163.

Außer dem Wasser enthält die Atmosphäre und besonders die untere Schicht derselben häufig Stoffe, die auf die Vegetation eine große Einwirkung haben, und zwar in verschiedenen Verhältnissen. Das kohlensaure Gas und das gekohlte, geschwefelte und gephosphorte Wasserstoffgas ist bekanntlich der Vegetation sehr zuträglich, und auch wirklich düngend für den Boden. Es sind wahrscheinlich aber auch oft andere, zusammengesetztere Stoffe, insbesondere animalische Ausdünstungen, die noch nicht völlig zersetzt worden, oder deren Urstoffe sich auf eine besondere Weise verbunden haben, in der Atmosphäre enthalten. Sehr bewohnte, menschen- und viehreiche Gegenden, wo viel Feuermaterial konsumirt wird, und mannigfaltige Zersetzungen, welche die Atmosphäre anfüllen, vorgehen, zeichnen sich auffallend durch größere Fruchtbarkeit aus, die nach gewissen Beobachtungen unabhängig ist von dem in solchen Gegenden sonst freilich mehr erzeugten Dünger. In und um große Städte kann man diesen Einfluß der Atmosphäre auf die

Fruchtbarkeit, selbst des schlechtern Bodens kaum verkennen. Daß die Luft aber auch schädliche Stoffe enthalten könne, beweist die im vorigen Paragraphen angeführte Erfahrung von den moorigten Ausdünstungen, so wie auch die schädliche Wirkung, welche der Berberitzenstrauch nach unläugbaren Erfahrungen auf das Getreide äußert.

Von den Bestandtheilen der Atmosphäre sind es außer dem Sauerstoff und Wasser nur die Kohlensäure und die Stickstoffverbindungen, Salpetersäure, Salpetrige Säure und Ammoniak, welche für das Pflanzenleben Werth haben. Von der Kohlensäure der Luft ist bereits gesagt worden, daß sie fast ausschließlich das Material zur Produktion der organischen Substanz liefern muß. Kulturversuche haben weiterhin die Nothwendigkeit der obigen Stickstoffverbindungen für das normale Gedeihen dargethan. Schoenbein vorzüglich wies die Quellen der Stickstoffverbindungen der Atmosphäre nach. (Ann. d. Chem. u. Pharmacie B. 124. S. 1.) Es findet dort eine Bildung von Ammoniak und Salpetriger Säure durch den elektrischen Funken statt (Blitz); ebenso entstehen diese Körper bei jedem Verbrennungsprozeß und ferner beim Verdunsten des Wassers; endlich wird durch Fäulnißprozesse die Atmosphäre an Ammoniakverbindungen bereichert.

Bei der großen Verwandtschaft dieser Körper zum Wasser kann aber keine erhebliche Ansammlung derselben in der Luft stattfinden; jeder Regen reinigt die Atmosphäre wieder und führt sie dem Boden und damit der Pflanze zurück. Wie leicht verständlich, muß auch der erste Theil eines Regens mehr von ihnen enthalten, als der spätere. Aus diesem Gesichtspunkte erhellt auch, weshalb die plötzlichen und kurzen Gewitterregen so befruchtend auf die Vegetation wirken, und eine dichte Bevölkerung, wie die Nähe der Städte einen vortheilhaften Einfluß üben kann.

Den Schwefel- und Phosphorwasserstoff-Verbindungen kommt aber keine düngende Wirkung zu. Sie haben sich im Gegentheil in ihrem direkten Einflusse für das Pflanzenleben sehr schädlich erwiesen, und wo man aus ihrem chemischen Verhalten die Möglichkeit deduciren könnte, daß ihnen ein indirekt günstiger Einfluß zukäme (z. B. Schwefelwasserstoff bildet im Boden Schwefelmetalle, die sich mit der Zeit in schwefelsaure Salze verwandeln und Gyps bilden), so kommt derselbe jedenfalls praktisch bei dem glücklicher Weise minimalen Gehalt der Atmosphäre an den fraglichen Verbindungen nicht in Betracht. (Vergl. Knop, Kreislauf d. Stoffs S. 154 u. 423.)

Der Berberitzenstrauch ist durch seinen Einfluß auf die Verbreitung der Sporen des Rostpilzes (Puccinia graminis), also eines organischen Gebildes und keines chemischen Körpers, schädlich. (Vergl. Sorauer, Handbuch d. Pflanzenkrankheiten 1874 S. 280).

## § 164.

## Reinheit des Bodens vom Unkraut.

Der Werth des Bodens kann beträchtlich verändert werden, je nachdem er mehr oder minder rein — denn ein völlig reiner gehört unter die Seltenheiten — vom Unkraut ist.

**Unkraut** heißt eine jede Pflanze, die auf einem Platze steht, wo sie unserm Wunsch und Zwecke nach nicht stehen sollte. Denn eine solche thut allemal Schaden, indem sie den angebauten Pflanzen Platz und Nahrung raubt, und die Aussaugung des Bodens befördert, ohne Nutzen zu bringen. Wir reden hier indessen nur von denjenigen Unkrautsarten, die mit ihren Samen und Wurzeln den Boden so angefüllt haben, daß sie nur mit vieler Mühe und Aufopferung zu vertilgen sind, und einen beträchtlichen Einfluß auf den Rückschlag der Ernten haben.

Wir unterscheiden dieses Unkraut in agronomischer Hinsicht in drei Arten:

1) in solches, welches sich durch Samen allein vermehrt;

2) in solches, welches sich in der Regel nur durch den Austrieb seiner Wurzeln vermehren kann;

3) in solches, welches aus beiden zugleich hervorkommt.

## § 165.

## Samenunkraut.

1) Das **Samenunkraut** unterscheidet sich wieder in zweierlei Gattungen: nämlich in das **einjährige**, welches in einem Sommer hervorkommt, seinen

Samen reif macht, ihn ausstreut, und dann vergeht; und in das **zweijährige**, welches im ersten Jahre nur heranwächst, den Winter aushält, und dann im zweiten Jahre seinen Samen reift. Beide Arten haben keine austreibende Wurzel, und vergehen mit derselben, wenn ihr Same gereift ist.

Der Same der Gewächse, welche in diese Klasse gehören und hier in Betracht kommen, ist von der Art, daß er nur zum Keimen kommt, wenn er sehr nahe an der Oberfläche liegt, und die Atmosphäre auf ihn einwirken kann. Liegt er tiefer, oder ist er von einem Erdkloße eingeschlossen, so keimt er nicht, erhält sich aber vollkommen gesund und keimungsfähig, bis er in eine günstige Lage gebracht wird. Die Länge der Zeit, wo er sich in diesem Zustande erhalten kann, scheint unendlich zu sein; indem bei neuem Umbruche eines Ackers, der wahrscheinlicher Weise schon tausende von Jahren unkultivirt gelegen hatte, und auf dem sich keine Pflanze dieser Art zeigte, dieses Unkraut den Acker nun über und über bezog. So sieht man hier im Oderbruche den Ackersenf in einer gewaltigen Menge zuweilen hervorkommen, wenn man nie umgebrochenes und vormals sumpfiges Grasland aufbricht, und im zweiten Jahre die Narbe zerstört und die Erde gelockert hat. Dieser Same kann hier nur vor uralten Zeiten hergeschwemmt und mit der Erde vom Wasser abgesetzt sein. Auch hat man diese Unkrautsarten häufig aus der Erde hervorkeimen sehen, die man mehrere Fuß tief und sogar auf altem Holzgrunde hervorholte. Unter einem Gebäude, welches gewiß 200 Jahre gestanden, fand man eine schwarze Erde, welche man nebst dem Schutte auf einen Gartenplatz brachte, und es wuchs eine Saat von Wucherblume (Chrysanthemum segetum) hervor, die man vorher auf diesem Platze nie gesehen hatte. Dieser auffallenden Erscheinungen wegen haben sogar Manche geglaubt, daß diese Pflanzen ohne Samen und Keime von der Natur hervorgebracht würden. Dies ist aber bei den Pflanzen dieser Art gegen alle Analogie, und kein Verständiger wird hier eine Ausnahme von der Regel: Omne vivum ex ovo, annehmen.

Die eigenthümliche Verbreitungsfähigkeit der Samenunkräuter macht die Annahme einer so langen Keimkraftsdauer überflüssig; eine Annahme, die auch durch die bisher ausgeführten Keimungsversuche eine Widerlegung erfährt. (Vergl. Nobbe, Samenkunde 1875. S. 491.)

Die Menge, worin dieser feine Same in der Erde liegen kann, übertrifft ebenfalls alle Vorstellung. Wenn man den Acker fein pulvert, so treibt eine dichte Saat hervor, die man durch das Unterpflügen gewiß vollkommen zerstört, indem die zarte Pflanze dieses nicht verträgt. Sogleich aber erzeugt sich an der neu hervorgebrachten Oberfläche eine andere ebenso dichte Saat, und ich habe dies selbst in einem Sommer sechsmal wiederholt, ohne auch nur eine Abnahme dieses Unkrauts zu bemerken, und ohne daß es für das folgende Jahr völlig zerstört ward. Mit der Wucherblume hat man dasselbe bis ins dritte Jahr wiederholt, ohne ihren Samen in der Ackerkrume völlig vertilgen zu können.

Das einjährige Samenunkraut zeigt sich in der Regel nur unter dem Sommergetreide, und das Wintergetreide ist oftmals ganz frei davon, wenn anders die Aussaat im Herbste so früh geschehen ist, daß der in der Oberfläche liegende Same zum Laufen kommen konnte. Es hält den Winter nicht aus, und vergeht, wo nicht eher, doch gewiß im Frühjahre. Nur in dem Falle, daß die Oberfläche aufs neue gerührt worden, an den Rändern der Beete abgekrümelt ist, oder Erdklöße erst im Winter oder Frühjahre zerfallen sind, und hierdurch frischer Same an die Atmosphäre gekommen ist, oder endlich, wenn dieser durch Wind oder Wasser hergeführt worden, erscheint es auch unter dem Wintergetreide, aber doch immer in unbedeutender Menge, oder nur, wo die Saat ausgewintert ist. Das zweijährige Unkraut zeigt sich dagegen in seiner Vollendung nur unter dem Wintergetreide, obwohl es unter dem Sommergetreide läuft, dann aber in der Regel zerstört wird, ehe es zu Blüthe und Samentragen kommt.

Das häufigste und allgemeinste jährige Unkraut machen die Pflanzen aus, welche man in der landwirthschaftlichen Sprache mit dem gemeinschaftlichen Namen

des Hederichs zu belegen pflegt. Hierunter werden verschiedene, obwohl sehr ähnliche Pflanzen verstanden, nämlich:

Der Ackersenf (Sinapis arvensis), welcher nur in starkem, reichem und Feuchtigkeit haltendem Boden gedeiht, auf magerm und trocknem aber nicht fortkommt, sondern bald vergeht; weswegen man sogar Saat, worin dessen Samen enthalten, ungestraft auf letztern aussäen kann. Er läuft hier wohl, wird aber von den andern Pflanzen unterdrückt. Dagen überzieht er den reichen humosen Boden, wenn er im Frühjahre die Oberhand über die Saat bekommt, dermaßen, daß ein totales Mißrathen der letztern daraus erfolgen kann. Er ist indessen immer leichter zu vertilgen, weil der Same nicht in einer harten Hülse eingeschlossen ist, und früher zum Laufen kommt. Auch ist er nicht so ganz unnütz, weil er zum Theil mit dem Sommergetreide geerntet, dann durch Siebe abgesondert und zu Oel geschlagen wird. Von fleißigen kleinen Ackerbauern wird das üppige und nahrungsreiche Kraut, bevor das Getreide schoßt, ausgezogen und zu einer sehr wohlthätigen Futterung für das Vieh verwandt.

Der Ackerrettig (Raphanus raphanistrum) wächst auf lehmig-sandigem und sandig-lehmigem, minder starkem Boden, und kommt selbst bei ungünstiger Witterung fort. Je magerer der Boden und je ungünstiger die Witterung, um desto eher unterdrückt er das Getreide; wogegen dieses auf reicherem Boden und bei günstiger Witterung ihn dennoch zuweilen überwindet, wenn seine lebhafte Vegetationsperiode vollendet ist. Er unterscheidet sich am auffallendsten vom Ackersenf durch seine gegliederte, harte Hülse. Dieselbe verhindert, daß er nicht so gut wie jener zum Oelschlagen gebraucht werden kann. Auch ist der Same selbst zu klein und zu wenig Oel gebend. Das Kraut ist rauher und minder saftig, als das vom Ackersenf, jedoch dem Viehe angenehm und nahrhaft; weshalb man sogar den damit angefüllten Boden als Futterfeld gebraucht hat, ohne etwas einzusäen, indem man nur durch Pflügen und Eggen sein Aufgehen mehrmals in einem Sommer beförderte.

Verschiedene andere Pflanzen, Abarten aus dem Geschlechte der Brassica, des Rapses und Rübsens, können ebenfalls im Boden einwuchern, und werden dann auch, ihrer großen Aehnlichkeit wegen, mit unter dem Namen des Hederichs begriffen.

Es scheinen diese Unkrautsarten in den Aeckern des nördlichen Deutschlands seit Menschengedenken sich sehr vermehrt zu haben. Es ist jetzt ein seltene Ausnahme, ein Feld davon frei zu finden. Sie werden zum Theil durch Unvorsichtigkeit im Reinigen der Saat fortgepflanzt; aber auch die größte Vorsicht hilft nichts, wenn ihr Same einmal viel im Acker liegt. Sie sind nur durch fleißige Bearbeitung und Rührung der Ackererde in den Sommermonaten, dann durch Einschränkung des Sommerkornbaues und vermehrten Winterungsbau zu vermindern, und endlich durch Ausziehung der einzelnen Pflanzen zu vertilgen.

Ein ungleich nachtheiligeres, aber nicht so allgemein verbreitetes Samenunkraut ist die gelbe Wucherblume (Chrysanthemum segetum). Es hat einen so üppigen Wuchs, ist so hart, und vermehrt sich so schnell und übermäßig, daß es den Boden zu allem Sommergetreidebau ganz untauglich und werthlos machen kann. Dies Gewächs keimt spät, und erst, wenn der Boden ziemlich durchwärmt ist, wächst dann aber so schnell und so frech empor, das es die vor seinem Keimen schon ziemlich herangewachsene Saat noch unterdrückt. Es breitet sich mit seinen starken saftigen Zweigen und Blättern über das ganze Feld aus, und scheint alle Kraft an sich zu ziehen. Es ist so zähe, daß eine Pflanze, welche nur eben ihre Blüthenknospen zeigte, ausgerissen nicht nur aufblüht, sondern auch reifen Samen macht. Wenn es ausgejätet und in Haufen zusammengeworfen worden, kommt es nicht in eine zerstörende Gährung, sondern die obenliegenden Pflanzen treiben noch hervor, vegetiren fort und setzen Samen an, so daß zu seiner Zerstörung kein anderes Mittel ist, als es entweder tief zu vergraben, oder zu verbrennen.

Sein Same geht auch die Leiber der Thiere durch, ohne die Keimkraft zu verlieren, und wird daher mit dem Miste verbreitet. In Gegenden, wo man das Uebel in der Nachbarschaft kennt, aber noch frei davon ist, wendet man daher die größte Sorgfalt an, um sich dagegen zu schützen. Wenn Pferde oder anderes Vieh aus solchen Ortschaften, wo man daran leidet, herkommen, so sorgt man dafür, daß der Mist gleich verbrannt werde, den sie fallen lassen, und Stroh oder Heu aus solchen Orten nimmt man durchaus nicht. Um die anfangende Verbreitung zu verhüten, werden Feldbesichtigungen gehalten, und für jede Wucherblume, die man auf dem Felde findet, muß 1 bis 2 Gr. Strafe erlegt werden.

Hat es im Acker einmal überhand genommen, so ist dessen Zerstörung äußerst schwierig, besonders in gemengten Feldmarken, und immer mit beträchtlichen Aufopferungen verbunden; jedoch auch nicht so unmöglich, wie Manche sie gehalten haben. Häufig wiederholtes Pflügen, und Eggen im Sommer, wodurch immer eine neue Erdlage an die Luft gebracht wird, zerstört eine große Menge Samen bald nach der Keimung; jedoch reicht ein Sommer nicht hin, wenn auch alle drei Wochen gepflügt wird. Es darf zwischen zwei Brachen keine Sommerung gesäet und kein Gewächs gebauet werden, wozwischen diese gelbe Wucherblume aufkommen kann, ohne dieses sorgfältig zu jäten. Mit gehöriger Anstrengung gelangt man doch dahin, wie zwei in den Annalen der Niedersächsischen Landwirthschaft, Bd. III. S. 320, und Bd. IV. S. 129 beschriebene Beispiele beweisen. Nach der Schwierigkeit ihrer Vertilgung läßt sich der verminderte Werth des Bodens, worin sie eingesamt ist, leicht beurtheilen.

Eben so nachtheilig, aber doch leichter zu überwinden, ist der wilde, Flug-, Wind- oder Taub-Hafer (Avena fatua), eigentlich auch ein Sommergewächs, welches aber doch unter dem Wintergetreide häufig aufkommt. Da der Same in der tieferen Lage nicht so leicht, ohne zu keimen, erhalten wird, sondern hervortreibt, so kann man einen Acker in einem Jahre ziemlich davon befreien, wenn man die Saat, worunter er sich befindet, sobald er aufblühet, abmähet und verfüttert oder zu Heu macht, wozu er sich vortrefflich schickt. Läßt man ihn stehen, so reift er sehr schnell, und verstreut seinen Samen, bevor das übrige Getreide abgeerntet wird. Weil sein Same vom Winde so leicht beweglich ist, ja sogar von selbst fortkriecht, indem nämlich seine starken Grannen sich bei abwechselnder Feuchtigkeit ausdehnen und zusammenziehen, so daß man sich desselben sogar als Hygrometers bedient hat, so kann man ihn von dem benachbarten Felde sehr leicht erhalten, wenn man völlig frei davon war; und deshalb sind die Gegenden, wo er sich häufig findet, niemals ohne Gefahr, wenn nicht alle Nachbarn zu seiner Vertilgung übereinkommen.

## § 166.

Unter die durchwinternden Unkräuter, die deshalb mehr in der Winterung vorkommen, sich jedoch auch in früh gesäeter Sommerung oft zeigen, gehören die blaue Kornblume (Centaurea cyanus), die verschiedenen Chamillenarten (Matricaria chamomilla, Anthemis cotula, Anthemis arvensis, Chrysanthemum leucanthemum); ferner der Hahnenkamm oder Klapperkraut (Rhinanthus cristagalli), der wilde Mohn oder die Klapprosen (Papaver rhoeas) auch der Radel (Agrostemma githago), welcher, einer kürzlich von mir gemachten Erfahrung nach, lange im Acker liegen kann, ungeachtet er ein ziemlich großes Korn hat. Auch von allen diesen liegt der Same im Acker, und es hilft oft nicht allein, wenn man auch die größte Sorgfalt in Reinigung des Samens beobachtet. Sie sind aber der Winterung so nachtheilig nicht, wie jene Sommerpflanzen dem Sommergetreide, indem eine starke dichte Saat auf gesundem, kräftigem, nicht nassem Boden sie überwindet, und sie sich daher nur an den Stellen stark zeigen, wo die Saat ausgewintert ist.

Eine gleiche Bewandtniß hat es mit der Trespe (Bromus secalinus und ar-

vensis). Häufig wird deren Same zwar mit dem Getreide ausgesäet, allein er liegt auch im Boden, und kann sich wahrscheinlich lange darin halten, wenn er nicht in eine seiner Keimung günstige Lage kommt. Denn man weiß, daß man mehr Trespe als Korn geerntet hat, wenn gleich reine Aussaat genommen war: weswegen die unverständige Meinung, daß Roggen sich in Trespe verwandeln könne, lange Zeit hindurch Glauben fand. Die Trespe verlangt anhaltende Feuchtigkeit, die dem Roggen verderblich ist. An feuchten Stellen und bei feuchter Witterung erstarkt jene, und unterdrückt die erkrankte Roggenpflanze. Bei trockner Witterung dagegen kümmert die Trespe, und wird vom Roggen unterdrückt; weshalb an solchen Stellen und in solchen Jahren zuweilen gar keine Trespe aufkommt, wenn man sie gleich in Menge mit ausgesäet hatte.

Ich übergehe andere minder schädliche und in unserm Klima minder verbreitete Samenunkräuter, so wie alle diejenigen, die mehr durch unreine Saat erzeugt werden, als im Boden liegen, oder wenigstens durch eine anhaltende Aufmerksamkeit auf Reinheit der Saat bald erschöpft werden können; z. B. die Vogelwicke, die Hauhechel u. s. w.

## § 167.

### Wurzelunkraut.

2) Zu den Wurzelunkräutern, die sich selten durch Samen vermehren, weil diese nicht zur Reife kommen, und die den Acker gewaltig überziehen, mithin unfruchtbar machen können, gehören die Quecken und Päden (Triticum repens), und verschiedene Agrostisarten. Jedermann weiß, wie schwierig es ist, einen sehr verquekten Acker, zumal wenn er, seiner Lage und seinem Untergrunde nach, zur Nässe geneigt ist, davon zu reinigen, besonders wenn feuchte Sommer einfallen, wo selbst die sorgfältigste Bearbeitung der Brache fruchtlos werden kann. Von ihrer Vertilgung wird in der Lehre von der Beackerung die Rede sein. Hier nur, in so fern sie auf den Werth des Bodens einen Einfluß haben.

Ein sehr verquedter Acker versagt die sonst zu erwartenden Ernten, so lange er in diesem Zustande bleibt. Indessen ist er in einem nicht zu feuchten Sommer durch gehörig angewandte Pflugarten immer zu reinigen, ohne daß man die von Vielen angewandte Mühe des Abharkens und Verbrennens derselben anzuwenden nöthig hätte. Ein solcher Acker ist mehrentheils nicht arm, und wird durch das Verfaulen der getödteten Quecken noch mehr bereichert. Kann man ihn also sogleich zur Brache nehmen, oder auch zum Bau stark zu behackender Früchte anwenden, so verliert der gute Ackerbauer wenig dadurch, und muß nur etwas mehrere Arbeit als bei einem reinen Acker anwenden. Hierauf muß jedoch allerdings bei der Schätzung zurückgeschlagen werden. Beim Kaufe kommt es in geringern Betracht, bei einer Pachtung aber in so größeren, je kürzer sie ist. Die nassen Aecker, die mit Quecken durchzogen und schwer davon zu befreien, sind schon ihrer Natur nach fehlerhaft.

Ferner gehört unter die schädlichsten Wurzelunkräuter die Feldwinde, welche, ihrer tief eingehenden Wurzeln wegen, sehr schwer zu überwinden ist, und durch die Verbreitung sowohl ihrer Blätter, als durch ihren windenden, das Getreide umfassenden und solches niederziehenden Stengel höchst schädlich werden kann.

Dann die Schachtelhalm-, Schaftheu- oder Katzensteertarten, wovon die meisten auf solchem Boden wachsen, der stockende Nässe im Untergrunde hat. Sie scheinen dem Getreidebau nicht sehr nachtheilig, rauben höchstens den Halmen etwas Platz, entziehen aber wenig oder gar keine Nahrung, indem sie diese tiefer aus dem Untergrunde heraufholen. Allein sie sind nachtheilig für den Futterkräuterbau und für die Weide, indem sie den meisten Vieharten nicht zusagen, sondern wirklich schädlich werden.

Der Huflattig (Tussilago farfara und petasites) verbreitet sich mit seinen großen Blättern in einem beträchtlichen Umfange, und ist ungemein schwer, nur

durch beständig wiederholtes Abstechen zu überwinden. Er kommt auf thonigem und mergeligem Boden am meisten vor.

Die wilde Brombeere (Rubus caesius) verbreitet sich oft sehr stark, und liebt, wenigstens vorzugsweise, solche Stellen, wo Lehmmergel liegt. Sie ist schwer zu vertilgen, indem sie äußerst tief mit ihren Wurzeln eindringt, aus selbigen neu hervorschießt, und das Getreide an ganzen Stellen unterdrückt.

## § 168.

3) Zu den Gewächsen, die sich durch Samen und Wurzelaustrieb zugleich vermehren, gehört vor allen die Felddistel (Seratula arvensis). Sie verbreitet sich nur auf gutem lehmigen Boden, und giebt, wo sie üppig wächst, immer ein Merkmal von Fruchtbarkeit ab. Die Natur scheint besonders für die Erhaltung dieses Gewächses gesorgt zu haben: sie hat ihm Stacheln gegeben, welche das Vieh abhalten, sobald es einmal erstarkt ist. Es macht sehr viele Austriebe aus den Wurzeln und aus jedem Theile der Wurzel, und um so mehrere, je häufiger man es jung absticht, so daß dieses Abstechen die Sache nicht zu verbessern scheint. Dabei erzeugt es eine Menge von Samen, welcher sich durch sein Gefieder sehr weit verbreitet, und die Pflanze in großer Menge aussäet. Der Acker kann damit so überzogen werden, daß man den darauf gelegten Fluch: „er soll dir Dornen und Disteln tragen" sehr stark empfindet.

Auf gleiche Weise verbreiten sich verschiedene Ampferarten (Rumices) mit ihren starken Wurzelblättern über den Acker, und sind eben so fruchtbar durch Wurzelaustriebe wie durch Samen.

Es giebt der Unkräuter, die nachtheilig werden können, ungleich mehrere. Wir begnügen uns, hier nur derer zu erwähnen, welche am häufigsten den Ackerboden verderben. Von den Wiesenunkräutern werden wir zu einer andern Zeit reden.

## § 169.

### Reinheit von Steinen.

Der Boden kann ferner unrein sein von Steinen. Wir unterscheiden in agronomischer Hinsicht diese Steine in solche, die der Pflug nicht aus ihrer Lage bringen kann, und in solche, die ihm weichen.

Jene großen Steine, die schon aus der Oberfläche hervorragen, oder noch schlimmer mit der Ackerkrume so eben bedeckt sind, daß man sie nur nicht sieht (weswegen man sie häufig blinde Steine zu nennen pflegt), geben bei der Bearbeitung des Ackers ein großes Hinderniß ab, und erschweren insbesondere oft das tiefere Eindringen mit dem Pfluge, und den Gebrauch anderer Werkzeuge. Sie sind zwar oft so weit weggeschafft, daß man beim flachen Pflügen nicht auf sie stößt, wenn man aber tiefer pflügen will, häufig darauf trifft, so daß eine Vertiefung des Bodens nicht eher zu bewerkstelligen ist, als bis man sie herausgeschafft hat. Man findet zuweilen unerwartet große Stücke, die mit ihrer hervorragenden Spitze nur klein zu sein scheinen, und deren Ausgrabung oder genugsam vertiefte Versenkung sehr große Arbeiten und Kosten verursacht. Nach den Lokalverhältnissen bezahlt sich ihre Fortschaffung und oftmals nöthige Sprengung mehr oder weniger durch den Gebrauch, den man davon machen kann. Man hat diesen Umstand also wohl zu untersuchen, und Rücksicht darauf zu nehmen, besonders in dem Falle, wo man durch Vertiefung dem Boden eine höhere Kultur zu geben gesonnen ist, auch wo man mehr verfeinerte Ackerwerkzeuge brauchen will.

Kleine Steine, die dem Pfluge und der Egge ausweichen, sind dennoch, wenn sie den Boden stark anfüllen, dem Ackerbau nachtheilig. Sie geben natürlich den Pflanzen keine Nahrung, und können der Ackerkrume, wovon sie einen Theil ausmachen, deßhalb gar nicht zugerechnet werden. Besonders aber werden sie schädlich durch die starke Abreibung der Werkzeuge, und indem sie auf der Oberfläche

liegend der Sense in den Weg kommen, und lange Stoppeln stehen zu lassen nöthigen. Bei der Einführung einer verfeinerten Kultur sucht man sie daher durch Ablesen wegzuschaffen, welches aber oft nicht ohne beträchtliche Kosten geschehen kann. Einige wollen nun bemerkt haben, daß dieses Reinigen des Ackers von Steinen eine nachtheilige Wirkung gehabt habe. Die Gründe, welche sie a priori vom Nutzen der Steine anführen, daß sie nämlich den Acker bald abkühlen, bald erwärmen, und die Saat schützen sollen, auch die Feuchtigkeit mehr erhalten, sind von der Art, daß sie keine gründliche Prüfung aushalten. Was die angeblichen Erfahrungen betrifft, nach welchen der Boden sich durch das Ablesen der Steine verschlechtert haben soll, so stehen ihnen so viele genauer angestellte und wiederholte Beobachtungen entgegen, daß man ihnen ebenfalls keinen Glauben beimessen kann. Wenn es Kalksteine waren in einem thonigen Boden, so kann man ihnen vielleicht nicht allen Nutzen absprechen, indem diese, wenn sie in Berührung mit Düngertheilen kommen, und auch selbst durch die Lebenskraft der Pflanzenwurzeln allmählich wohl zersetzt werden, und somit den Boden verbessern und auch den Pflanzen einige Nahrung geben können. Waren es aber wie gewöhnlich Kiesel- oder Feuersteine, so müssen wir ihren Nutzen, wenigstens bis auf bestimmtere Erfahrungen, gänzlich bezweifeln.

## § 170.

### Methode der agronomischen Untersuchung.

Um eine gehörige Beschreibung einer Feldmark in Hinsicht ihrer Bodenarten zu machen, die nicht bloß zur Schätzung derselben, sondern zu einer beständigen Richtschnur ihrer Bestellung und Behandlung dienen soll, ist es durchaus nöthig, ein wohlgeordnetes Verfahren zu beobachten. Wenn das Feld nicht ohnehin in Beete abgetheilt ist, die bei der Uebergehung desselben leiten können, so müssen Parallellinien, je nachdem sich der Boden mehr oder weniger verändert, in Entfernungen von 5, 10 bis 15 Ruthen abgesteckt werden. Man entwirft dann zugleich eine Karte von der abzuschätzenden Breite oder der Koppel nach einem hinlänglich großen Maßstabe, welcher etwa viermal so groß wie der gewöhnlich zu Feldmarkkarten gebrauchte sein kann. Auf dieser Karte zieht man dieselben Parallellinien, theilt diese in Glieder oder Stationen von 5 oder 10 Ruthen, und numerirt diese Stationen mit Zahlen, die von einer Linie zur andern fortlaufen. Nach dieser Richtung wird sodann das Feld übergangen. Außer den Kettenziehern muß ein Gräber mit dem Spaten, ein Mann, der einen Korb, um die Erdproben aufzunehmen, trägt oder schiebt, zu Hülfe genommen werden. Der Geometer führt die Karte und das Protokoll, wenn man zu letzterem nicht einen besondern Gehülfen nehmen will; der Agronom achtet auf den Boden, und dirigirt das ganze Geschäft. So wie er nämlich eine Veränderung im Boden wahrnimmt, läßt er Halt machen, die Stelle auf der Karte bezeichnen, und untersucht diese Abänderung genauer, wo es nöthig ist, durch Ausstechung einiger Spatenstiche der Erde, wovon, wenn eine genauere Untersuchung erforderlich scheint, etwa ein Pfund wohl durcheinander gemengt in eine Tüte oder Beutel gethan wird, welche man mit der Nummer der Stationen oder mit Buchstaben bezeichnet. Die Grenze dieser Bodenwechselung wird vom Feldmesser so genau wie nöthig ist bestimmt, und auf der Karte aufgezeichnet; auch bemerkt, ob der Uebergang mehr grell oder verwaschen sei. Die übrigen zu machenden Bemerkungen, die sich nämlich auf alle oben angegebenen Eigenschaften des Bodens beziehen müssen, werden in das Protokoll unter der Nummer der Station eingetragen.

So wird nun nach den abgestochenenen Parallellinien die ganze Feldmark hinauf und herunter übergangen, und somit entsteht das Brouillon der agronomischen Karte schon während des Geschäfts.

Diese Karte kann nun auf verschiedene Weise ausgearbeitet werden. Am besten ist es, die verschiedenen Bodenmischungen durch Farbenilluminationen anzu-

deuten, die scharfen oder allmählichen Uebergänge mit Nuancirungen anzugeben; die Anhöhen und Vertiefungen nach der gewöhnlichen Art durch Striche anzudeuten; den stärkeren Humusgehalt vielleicht durch schwarze Punkte, die man nach Verhältniß dichter oder entfernter aufträgt, anzuzeigen, und so fort alles Bemerkenswerthe durch bestimmte Zeichen. Mittelst einer solchen Karte wird man dann ein getreu darstellendes Gemälde von seiner Feldmark vor Augen haben, um in jeder Hinsicht die zweckmäßigsten Einrichtungen treffen zu können. Eine genauere schriftliche Beschreibung wird dann aus dem Protokoll mit Bezug auf die Nummern der Karte entworfen. Es ist nicht schwierig, auf dieser Karte auch das Gefälle, die Sinken und die Richtung des Wasserlaufs anzudeuten. Will man dieses indessen genauer wissen, so ist natürlich eine Nivellirung nöthig, die man nach verschiedenen Richtungen der Feldmark vornimmt, und ein Nivellementsprofil davon entwirft. Wenn sich der Untergrund erheblich verändert, und man diesen zu untersuchen und zu bemerken nöthig findet, so läßt sich solcher auf diesen Nivellirungsprofilen nach der Stärke der Schichten durch Farben sehr gut angeben. Man muß alsdann bei der Nivellirung den Erdbohrer so tief und so häufig, wie nöthig scheint, gebrauchen, was ohne große Schwierigkeiten geschehen kann.

Wenn nach den äußern Merkmalen die Bestandtheile des Bodens zweifelhaft bleiben, oder wenn man überhaupt geneigt ist, sie bestimmter zu analysiren, so werden sie einer mehr oder minder genauen chemischen Untersuchung unterworfen. Man wird bei Gegeneinanderhaltung der mitgenommenen Erdproben in feuchtem und trocknem Zustande durch Gesicht und Gefühl sehr leicht entdecken können, welche gleichartig sind, und braucht deßhalb nicht jede mitgebrachte Probe besonders zu untersuchen.

Für jeden wissenschaftlichen Agronomen kann wohl keine Bemühung sich nützlicher und angenehmer belohnen, als diese, indem er sich nun von manchen Erscheinungen, die ihm vorher räthselhaft waren, befriedigende Erklärungen wird geben, zugleich aber manchen Uebeln auf die zweckmäßigste Art abhelfen können.

Vergl. Zusatz zu § 2 S. 241.

## Viertes Hauptstück.

# Agrikultur.

§ 1.

Die Agrikultur, im eigentlichen Sinne des Worts, beschäftigt sich damit, den Boden in denjenigen Zustand zu setzen, daß er die darauf zu erzielenden Ernten in gewünschter Vollkommenheit hervorbringen könne.

### Chemische Agrikultur.

Sie thut dies theils, indem sie ihm solche Materien zuführt, welche seine Fruchtbarkeit befördern, d. h. seine nährenden Stoffe vermehren oder aufschließen. Dieses nennen wir daher die chemische Agrikultur, oder in gewöhnlicher Sprache die Düngung.

### Mechanische Agrikultur.

Theils, indem sie durch Bearbeitung den Boden hierzu geschickt macht, und in den Stand setzt, daß die Pflanzenwurzeln ihn genugsam durchdringen, und die darin enthaltenen fruchtbaren Theile — welche hierdurch zugleich gehörig gemengt und in Berührung mit einander gebracht werden — auffinden können. Wir nennen dies die mechanische Agrikultur, oder die Bearbeitung des Ackers. Wir werden folglich Beides in zwei Abschnitten dieses Hauptstücks vortragen.

## Erste Abtheilung.

# Die Lehre von der Düngung.

§ 2.

### Nährender, zersetzender Dünger.

Der dem Boden zugeführte Dünger wirkt auf zweierlei Weise. Einmal: indem er dem Acker neue nahrhafte Materien für die Pflanzen mittheilt, und zweitens; indem er die darin schon enthaltenen Stoffe durch chemische Wechselwirkung zersetzt, und wiederum so verbindet, daß sie dadurch zum Uebergange in die Pflanzen fähig werden; vielleicht auch, indem er die Lebensfähigkeit der Pflanzen, wodurch sie sich diese Stoffe aneignen, aufregt.

Einige Düngerarten scheinen das Eine oder das Andere entweder einzig oder doch hauptsächlich nur zu thun, andere hingegen Beides zugleich zu bewirken.

Wir sagen im Allgemeinen: der Dünger mache fruchtbar; und Manchem scheint diese Bestimmung seiner Wirkung zu genügen. Es ist aber nicht bloß für die Theorie, sondern auch für die Praxis von großer Wichtigkeit, zu unterscheiden, auf welche Weise jedes Düngungsmittel es thue, und unter welchen Umständen dasselbe Düngungsmittel mehr auf die eine oder andere Art wirke. Nur bei genauer Erwägung dieses Unterschiedes werden wir uns manche widersprechend scheinenden Erfahrungen erklären, und die unter verschiedenen Umständen zu wählenden Maßregeln bei der Anwendung der verschiedenen Düngungsmittel richtig treffen können.

Nicht unschicklich vergleichen die Engländer den Dünger ersterer Art mit den eigentlichen Nahrungsmitteln, den zweiter Art mit Salz und Gewürz und aufreizenden Getränken.

Wie Thaer hier richtig bemerkte, jedoch aus anderen Ursachen, hat die Theorie der Düngung einen wesentlichen Unterschied zwischen der eigentlichen Ernährung der Pflanzen, welche durch bestimmte düngende Substanzen erfolgt, sei es direkt durch Assimilation der letzteren, sei es indirekt durch deren günstige Wirkung auf bereits im Boden vorhandene Nährstoffe (Aufschließung derselben) und dem spezifischen Einfluß gewisser Stoffe zu machen, die die vegetativen Prozesse in ihrer Richtung und Intensität verändern.

Ueber die Funktionen der eigentlichen Nährstoffe, so wie der Wirkungsart der Düngemittel wird im Folgenden, so weit bis jetzt Klarheit darüber verbreitet ist, das Wesentlichste mitgetheilt und dadurch zugleich der hier erwähnte Punkt des Näheren erörtert werden. Die vielfachen Irrthümer, welche aber aus der direkten Uebertragung von Ausdrücken auf das pflanzliche Leben, die sich auf das thierische beziehen, entstanden sind, werden hier den Hinweis rechtfertigen, daß von eigentlichen Reizwirkungen im Sinne des reflektorischen Einflußes der Nerven im thierischen Organismus bei den nervenlosen Pflanzen nicht die Rede sein kann. Das äußerliche Symptom eines plötzlichen lebhafteren Gedeihens bei Anwendung einiger Dungstoffe ist stets auf deren oft sehr komplizirte Wirkung auf die chemischen Prozesse des Bodens resp. auf ganz normale Funktionen ihrer Bestandtheile in der Pflanze zurückzuführen. (Liebig, Agrikulturchemie 1865 Bd. 1. Einleitung S. 3 u. Text S. 77.)

## § 3.

### Vegetabilischer und animalischer Moder.

Alle in Fäulniß oder Verwesung übergegangenen animalischen Substanzen enthalten die Materie zur Hervorbringung und Vollendung aller und jeder angebauter Vegetabilien. Je nachdem wir die Keime der einen oder der andern Pflanze durch Samen oder Wurzeln mit ihnen in gehörige Verbindung bringen, erwächst daraus diejenige Pflanze, deren Form von der schaffenden Natur in dieselben gelegt war. Der Moder enthält die Nahrung für alle; doch ist es immer höchst wahrscheinlich, daß diese Nahrung quantitativisch, oder in Ansehung des Verhältnisses der Urstoffe nicht völlig gleich sei, und daß Moder gewisser Verbindung das Wachsthum der einen Pflanze mehr als der andern befördere.

## § 4.

Der vegetabilische Moder scheint fast allein als Nahrungsmittel für die Pflanzen zu wirken, und nur wenig zur Aufschließung der schon im Boden befindlichen, aber unauflöslich gewordenen, von ihm selbst zurückgebliebenen Theile, so wie auch nicht viel zur Lebensthätigkeit der Pflanzenwurzeln beizutragen. Der thierische Moder hingegen thut Beides, führt nicht allein alle zur Pflanzennahrung erforderlichen Stoffe und selbst einige, die der vegetabilische wenig besitzt — Azot, Phosphor, Schwefel — herbei, sondern befördert auch die Zersetzung des unauflöslichen Humus und reizt die Pflanzen zu größerer Lebensthätigkeit auf.

Der mineralische Dünger, wenn er keine organische Materie in sich hält, wirkt allein, oder doch größtentheils durch die Zersetzungen, die er erregt.

In den beiden vorstehenden Paragraphen ist die Grundidee enthalten, welche die damaligen Vorstellungen von dem Wesen der Ernährung der Pflanzen erfüllte. Auf dieser Basis beruhen alle theoretischen Erörterungen und alle Erklärungen der im wirthschaftlichen Leben in dieser Richtung beobachteten Erscheinungen.

Durch die Fortschritte der Naturwissenschaften sind die jetzigen Anschauungen aber in dem Grade andere geworden, daß sich daraus naturgemäß vollständig verschiedene, oft entgegengesetzte Gesichtspunkte ergeben, von denen aus wir jetzt die Vorgänge bei der Pflanzenproduktion betrachten müssen. Leicht begreiflich kommt dieser veränderte Standpunkt bis in die kleinsten Detail der wirthschaftlichen Manipulationen zur Geltung und jede derselben wird in ihrer Zweckmäßigkeit prinzipiell in anderer aber auch prinzipiell in der gleichen Richtung abweichender Weise zu beurtheilen resp. zu begründen sein.

Erwägt man nun, daß wie fast überall in der Technik, am meisten aber in der landwirthschaftlichen, der praktische Mann sich vorwiegend durch Thatsachen leiten läßt, die ihm

die direkte Beobachtung offenbart, so wird man leicht zu dem Schlusse kommen, daß die praktischen Maßregeln, welche von Thaer empfohlen werden, entfernt nicht mit dem wirklich Zweckmäßigsten — selbst die verschiedene Entwicklung des landwirthschaftlichen Gewerbes, wie der volkswirthschaftlichen Zustände in Rechnung gezogen — in dem gleichen Widerspruche stehen können, als seine Theorien mit der jetzigen wissenschaftlichen Erkenntniß. Im Gegentheil ist dieser Meister der Landwirthschaft der Begründer vieler auch heute noch in unanfechtbarem Werthe stehender Lehren und verdienen seine Rathschläge noch jetzt unsere aufmerksamste Beachtung.

Es kann daher nicht empfehlenswerth erscheinen, bei allen folgenden Paragraphen auf dieselben immer wiederkehrenden fehlerhaften damaligen Anschauungen zurückzukommen, sondern es wird zweckmäßiger sein, hier gleich zusammenhängend den Unterschied des Thaer'schen und des heutigen Standpunktes durch eine kurze chronologische Skizze der Entwicklung der heutigen Ansichten klar zu stellen.

Eine kurze Berichtigung oder Ergänzung wird dann später in den einzelnen Kapiteln genügen.

Wie bereits erwähnt beruhen die jetzigen Anschauungen über die Wirksamkeit des Düngers auf den durch die Pflanzenphysiologie ermittelten Gesetzen, so wie auf dem, durch die Forschung klar gelegten Chemismus der im Boden verlaufenden Prozesse.

Die Fortschritte und die Entwicklung der Düngerlehre decken sich also in den meisten Fällen mit den Fortschritten der Pflanzenphysiologie und der Ackerbauchemie; und wo dieser Parallelismus scheinbar eine Ausnahme erleidet, so findet man größtentheils, daß erstere Disziplin der naturwissenschaftlichen Forschung gleichsam vorauseilend auf hypothetischer Grundlage, theilweis auch durch sogenannte rein praktische Versuche scheinbar gestützt, zur Aufstellung unrichtiger Ansichten gelangte, die später wieder verlassen werden mußten und deswegen auch für die Genesis der heutigen Lehren als irrelevant zu betrachten sind.

Es wäre verfehlt, allen derartigen Irrthümern hier mit historischer Gewissenhaftigkeit folgen zu wollen. Wenden wir uns daher zu den wesentlichsten Etappen, welche die Fortschritte in der Erkenntniß der Ernährungsvorgänge der Pflanzen und damit unsere Einsicht in die Wirkung der Düngemittel so wie deren zweckmäßigste Anwendung begreifen.

In erster Linie war es die Nährstofffrage, welche die wissenschaftliche Forschung zu entscheiden versuchte.

Der Thaer'sche Standpunkt*) zu der Ernährung der Gewächse gipfelt in folgenden zwei Sätzen.

1. Als vorzüglichstes, fast einziges Nahrungsmittel der Pflanzen ist der Humus anzusehen, d. h. dessen Bestandtheile, welche aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff bestehen. Nebenher, bei weitem mehr zurücktretend wird von den Pflanzen auch die Kohlensäure der Luft assimilirt.

2. Die Aschenbestandtheile der Pflanzen sind mehr unwesentliche Gemengtheile derselben, zufällig mit den humosen Stoffen aufgenommen, theils auch durch die Lebenskraft in den Pflanzen — wie die Schrader'schen Versuche bewiesen — erzeugt.

Durch die Widerlegung des zweiten Punktes wurde vorzüglich einer andern Auffassung der Ernährungsvorgänge Bahn gebrochen, und damit, sowie durch die Forschungen über die Art der Stoffaufnahme der Pflanze (durch Wurzeln und Blätter), eine wesentliche Modifikation des ersten Satzes herbeigeführt.

Grade de Saussure, auf dessen Arbeiten sich Thaer so oft bezieht, war es, der bereits 1804 gestützt auf seine Untersuchungen einige der Aschenbestandtheile der Pflanzen (Phosphorsäure, Kali, Kalk) nicht mehr als unwesentlich für die Pflanzenernährung bezeichnete. (Liebig, Die Chemie in ihrer Anwendung auf Agrikultur und Physiologie 1865. Bd. 1, S. 19.)

Seine noch sehr mangelhaften Methoden der Versuchsanstellung ließen ihn aber nicht zu klarer, fester Ueberzeugung von der Bedeutung dieser Thatsache kommen, so daß seine Ausführungen darüber nicht im Stande waren, allgemeiner zur Geltung zu gelangen und damit die Wissenschaft zu fördern.

Erst über dreißig Jahre später hob Sprengel in seiner Bodenkunde und noch präziser in seiner Düngerlehre 1839 diesen Punkt hervor und betonte die Nothwendigkeit so ziemlich aller Aschenbestandtheile der Pflanze für ihr Leben; er erachtete sie für die chemische Constitution ihrer Substanz direkt gleichwerthig mit den sogenannten Organogenen: Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff. Die Stütze für seine Ansichten bildete einmal die Thatsache, daß er wie andere Analytiker dieselben Elemente in allen von ihnen untersuchten

*) Wenigstens der Standpunkt der Thaer'schen Schule. Ueber Thaer's spätere Ansichten vergl. Zusatz zu § 250, zweites Hauptstück, S. 185.



Pflanzenaschen fanden; er konnte in dieser Regelmäßigkeit nur eine Gesetzmäßigkeit, nichts Zufälliges mehr erblicken. Ferner führte er als Beleg die praktische Erfahrung an, nach welcher diejenigen Aschen am besten düngend wirken, die Gyps, phosphorsaure Kalkerde, schwefelsaures Kali und Kochsalz enthalten. Genannten Verbindungen käme aber nach seiner Ansicht keine Einwirkung auf den Humus zu, es müßte ihnen also selbst ein günstiger Einfluß auf das Pflanzenwachsthum zugeschrieben werden, d. h. sie müßten Pflanzennährstoffe sein.

Diese so sehr von der damals noch allgemein herrschenden Thaer'schen Humustheorie abweichenden Sprengel'schen Anschauungen haben eben deswegen wenig Beachtung gefunden, vielleicht auch aus dem Grunde, weil Sprengel nicht entschieden genug gegen die Humustheorie auftrat und die weittragende Wichtigkeit seiner Erkenntniß klar legte.

Bahnbrechend auf diesem Gebiete hat erst J. v. Liebig gewirkt. Ihm war es vorbehalten, das bisher durch die Forschung aufgehäufte Material sichtend, mit klarem Blick die daraus folgenden Konsequenzen zu ziehen, ferner, deren Wichtigkeit richtig würdigend und in das rechte Licht stellend, auch diesen neuen Anschauungen allgemeine Geltung zu verschaffen. Ihm gebührt somit das Verdienst der Gründer einer neuen Epoche der Pflanzenernährungstheorien zu sein, welche kurz der Humustheorie gegenüber als Mineraltheorie bezeichnet wird.

Das Wesentlichste derselben läßt sich in folgenden Sätzen zusammenfassen:

1. Die Aschenbestandtheile der Gewächse sind zu deren Gedeihen unentbehrlich, „denn wären sie es nicht, so wären sie nicht da".

2. Die Pflanze ernährt sich nur von unorganischen Verbindungen der Elemente und zwar sind es die Kohlensäure, das Wasser, das Ammoniak und die Salpetersäure, aus denen sie ihre organischen Verbindungen schafft, während ihre Aschenbestandtheile in Form von einfachen Salzen durch die Wurzeln aufgenommen werden.

Entgegengesetzt der Thaer'schen Auffassung wird also der Humus als Nährstoff vollständig bei Seite geschoben. Liebig begründet letzteres vorzüglich durch allgemeine Berechnungen, welche beweisen, daß die Quantität der von den Pflanzen produzirten organischen Substanz entfernt nicht von dem Humusvorrath des Bodens gedeckt werden kann, wohl aber durch die in der Atmosphäre vorhandene Kohlensäure, ferner durch den Hinweis, daß sich der Humus durch die Kultur im Boden vermehrt, nicht vermindert, und daß die einzige Möglichkeit der Assimilation von Humussubstanzen, ihre Verbindung mit Basen wäre, deren Verbindungsfähigkeit aber mit dem Basengehalt der Pflanzen verglichen schon lange eine für den Bedarf derselben unzureichende Menge an Kohlenstoff rc. ergäbe.

Der direkte experimentelle Beweis für die Liebig'schen Thesen wurde allerdings erst später geliefert. Als die erste Arbeit in dieser Richtung sind die Kulturversuche von Wiegmann und Polstorf anzusehen (Ueber die anorganischen Bestandtheile der Pflanzen rc. — Braunschweig 1842). Dieselben wendeten zuerst die sogenannte synthetische Methode an (Vergl. Knop, Kreislauf des Stoffes I, S. 558). Sie ließen die ausgelegten Samen zum Theil in vollständig aschfreien Medien wachsen, zum Theil fügten sie letzteren mehrere der in den Pflanzenaschen gefundenen Mineralstoffe bei. Nach Beendigung der Vegetation wurde die gesammte geerntete Pflanzenmasse der Analyse unterworfen. Das Resultat dieser Versuche, deren nähere Schilderung hier unterbleiben kann, war:

1. Daß die erzogenen Pflanzen nicht mehr Aschenbestandtheile als der ausgelegte Samen enthielten, wenn jede Zufuhr von solchen ausgeschlossen war. (Kresse in Platinspähnen gewachsen.)

2. Daß ohne Zufuhr von Aschenbestandtheilen die Pflanzen bald in ihrer Entwicklung gehemmt werden und ganz eingehen.

Das Ergebniß dieser Versuche war aber nicht nur eine vollgültige Widerlegung der früheren Schrader'schen Arbeiten und glänzende Bestätigung der Liebig'schen Grundanschauungen, sondern es mußte auch nothwendig die Veranlassung zur experimentellen Bearbeitung einer ganzen Reihe sich nun darbietender Fragen werden.

In den Aschenbestandtheilen der Pflanzen hatte man es mit einem Gemenge sehr vieler Elemente zu thun; die bereits vorhandenen Analysen wiesen ferner ein sehr verschiedenes Verhältniß in ihrem quantitativen Vorhandensein nach, sowohl wenn man die Aschenbestandtheile gegen einander als auch gegen die Masse der verbrennlichen Substanz abwog; es galt daher nun die nothwendige Quantität jedes einzelnen Aschenbestandtheils, ja, — wenn man den rein teleologischen Standpunkt Liebig's verließ —, die Unentbehrlichkeit jedes derselben, für das Gedeihen der Pflanzen nachzuweisen und schließlich dabei so weit möglich über die Funktionen der einzelnen Mineralstoffe in dem Lebensprozesse Aufschluß zu erhalten.

Man bediente sich zu diesem Zweck vorzüglich zweier Kulturmethoden, welche aber beide den Pflanzen die unverbrennlichen Elemente in Lösungen darboten. Einmal bereitete

man sich künstliche Böden (wie Wiegmann und Polstorf), welche in ihren festen Substanzen für die Pflanzen unangreifbar waren, und die dann mit Lösungen der zu prüfenden Stoffe befeuchtet wurden, oder man ließ die Pflanzen direkt in solchen Lösungen vegetiren. Nur wo es sich darum handelte, über die Nothwendigkeit von Stickstoff- oder organischen Verbindungen ins Klare zu kommen, bediente man sich auch natürlicher Erde, welche man vorher durch Glühen von besagten Verbindungen befreien konnte. (Boussingault.)

Die Basis für die Schlußfolgerung bei den Versuchen war folgende:

Man suchte erst eine Nährstofflösung resp. ein in seiner Zusammensetzung genau gekanntes Bodengemisch herzustellen, in welchem die Versuchspflanze in normaler Weise ihre Vegetation abschließen konnte, d. h. aus Samen erzogen wieder reproduktionsfähige Samen hervorbrachte. Parallel mit diesen Kulturen gingen solche in anderen Nährstoffgemischen, welche sich von dem als normal befundenen nur durch das Fehlen des auf seinen physiologischen Werth zu prüfenden Elementes unterschieden. Das kräftige Gedeihen oder kränkelnde Zurückbleiben der Pflanzen in den letzteren Versuchen gab dann die direkte Antwort auf die gestellte Frage. Der abweichende Habitus derselben, wenn sie nicht zur vollen Entwicklung gelangen konnten, ermöglichte fernerhin in manchen Fällen einen Schluß auf die Funktionen des Aschenbestandtheils im Lebensprozeß der Pflanzen zu thun.

Ehe diese Kulturversuche zu einigermaßen abschließenden Resultaten gelangen konnten, hatte man allerdings mit einer großen Menge von Schwierigkeiten zu kämpfen; vor Allem damit, Nährstofflösungen herzustellen, die sich von der als normal erkannten Zusammensetzung nur durch das Fehlen eines Elementes unterschieden und nicht noch weitere den Versuch störende Veränderungen zeigten, wie saure oder basische Reaktion, geringere oder schwächere Konzentration, erheblich abweichendes Verhältniß der restirenden Nährstoffe untereinander 2c. Vorzüglich ein negatives Resultat der Kulturen mußte dann zur direkten Schlußfolgerung unbrauchbar werden.

Es würde die Aufgabe dieser Arbeit überschreiten, wenn auf die Details der Untersuchungen näher eingegangen werden sollte und muß daher zur Orientirung darüber auf andere Werke verwiesen werden. Mehr oder weniger vollständige Zusammenstellungen darüber finden sich in Sachs, Experimentalphysiologie der Pflanzen. A. Mayer, Agrikulturchemie Thl. 1. Knop, Kreislauf des Stoffes. Heiden, Düngerlehre Thl. I. Die wichtigeren Original-Arbeiten sind veröffentlicht von Salm-Horstmar, Journal für praktische Chemie Bd. 46 u. f. Stohmann, Annalen der Chemie und Pharmacie Bd. 121. Ferner vorzüglich in den „Landwirthschaftlichen Versuchsstationen“ 1860 und folgende Jahrgänge von Siegert, Rautenberg, G. Kühn, Lucanus, Knop, Wolff, Nobbe und Sachs.

Die Resultate dieser Untersuchungen haben nun gezeigt, daß man immer noch nicht im Stande war, oben genannte Schwierigkeiten vollständig zu überwinden; es harren daher noch eine Reihe von Fragen ihrer Lösung. Als mit Sicherheit festgestellt ist jedoch Folgendes anzusehen:

Unsere (sämmtlich chlorophyllhaltigen, d. h. grüne Blätter besitzenden) Kulturpflanzen können für ihr normales Gedeihen vollständig jeder organischen Substanz im Boden entbehren.

Unentbehrlich sind aber für sie als Nährstoffe:

Wasser, Kohlensäure, Salpetersäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure, ferner mit diesen Säuren zu Salzen verbunden:

Ammoniak, Kalium, Magnesium, Kalcium, Eisen.

Dabei kann Ammoniak für viele Pflanzen durch Salpetersäure und bei anderen besonders in gwissen Wachsthumsstadien umgekehrt Salpetersäure durch Ammoniak ersetzt werden.

Was die Funktionen dieser einzelnen Nährstoffe betrifft, so schwebt darüber freilich noch ein großes Dunkel, welches nicht eher vollständig erhellt werden wird, bis wir überhaupt den ganzen Chemismus des Lebens und Wachsthums durchschauen werden. Wasser und Kohlensäure geben jedenfalls das Material für die organische Substanz der Pflanze ab, d. h. ohne diese ist letztere selbst gar nicht zu denken. Für Düngungsfragen hat aber die Erkenntniß keine hohe Bedeutung, denn wir können weder die Wasser- noch die Kohlensäurezufuhr beherrschen; beide Zufuhren sind vielmehr fast allein von dem allen unseren Einwirkungen entrückten Klima und der Atmosphäre abhängig. So weit wenigstens der Humus, der durch Düngung mit organischer Substanz ja auch vermehrt werden kann, als Kohlensäurequelle (und Wasserquelle) in Betracht kommt, so ist, wie aus dem oben Gesagten hervorgeht, eine Kohlenstoffzufuhr auf diesem Wege als entbehrlich erwiesen worden und bei der komplizirten Einwirkung des Humus auf die Bodenbestandtheile konnte auch noch nicht ihre Nützlichkeit nachgewiesen werden.

Das Wasser ist außerdem in seiner Eigenschaft als lösendes Medium für alle anderen Stoffe in so großen Mengen erforderlich, daß seine Rolle als Bildungsmaterial für die organische Substanz praktisch mehr in den Hintergrund tritt.

Die physiologische Bedeutung von Ammoniak und Salpetersäure ist ebenso wie die der Kohlensäure und des Wassers zu beurtheilen. Sie sind die Stickstofflieferanten für die Eiweiß-Verbindungen (Protoplasma), ohne welche überhaupt kein Leben stattfinden kann, die mit Recht als die Träger alles Lebens bezeichnet werden und grade so konstituirende Bestandtheile des Pflanzenkörpers sind, als der Zellstoff, die Cellulose, welche dessen Form bestimmt.

In Bezug auf Düngungsfragen spielen aber die Stickstoffverbindungen eine weit wichtigere Rolle, als Kohlensäure und Wasser, weil wir wohl im Stande sind, ihren Vorrath in so weiten Grenzen zu reguliren, um den erheblichsten Einfluß auf die Vegetation auszuüben.

Das Gleiche gilt für alle weiteren unentbehrlichen Elemente, welche letztere, weil man sie stets vollständig in der Asche der Gewächse erhalten kann, als Aschenbestandtheile zusammengefaßt werden.

So weit in dem Begriff der Düngung also der der Zufuhr von Pflanzennahrung enthalten ist, besteht dieselbe allein aus einer Anreicherung des Feldes an assimilationsfähigen Verbindungen dieser Elemente und des Stickstoffs.

Die Rollen, welche die Aschenbestandtheile im Lebensprozesse spielen, hat man ebenfalls aus ihrem Vorkommen resp. ihrer Vertheilung im Pflanzenkörper zu erschließen versucht. Hiernach muß wenigstens eine Funktion der Schwefelsäure darin bestehen, den für die Constitution der Eiweißkörper ebenso wie Stickstoff unentbehrlichen Schwefel zu liefern. In der That findet auch ein gewisser Parallelismus zwischen dem Schwefelgehalt und dem Gehalt an Eiweißkörpern statt, so daß möglicher Weise damit auch die Rolle der Schwefelsäure bei der Produktion organischer Substanz erschöpft ist.

Die Phosphorsäure ist in noch ausgesprochenerem Grade als ein Begleiter der Eiweißstoffe gefunden worden. Gehört nun der Phosphor auch nicht wie der Schwefel zu den Bestandtheilen des Eiweißmoleküls selbst, daß er also als nothwendiges Bildungsmaterial für dasselbe anzusehen wäre, so muß der Säure nach genanntem Befund jedenfalls eine von keinem anderen Stoffe zu übernehmende Funktion bei der Bildung des Eiweißes oder doch bei seiner Translocation nach den Stellen des Wachthums resp. den Reservestoffbehältern (Knollen, Samen) der Pflanzen zukommen. Als Bestätigung dieses Schlusses können die Resultate der Düngungsversuche angesehen werden, die eine vorzügliche Beeinflussung der Samenbildung durch die Phosphorsäure ergaben.

Was das Kali betrifft, so hat es die Analyse vorwiegend in den Pflanzentheilen nachgewiesen, in welchen die Bildung und Ablagerung von Kohlenhydraten (z. B. Stärke, Zucker) stattfindet. Seine enge physiologische Beziehung zu letzteren wurde in einigen Experimenten direkt erwiesen, wo sich die Erzeugung von Stärke in den Blättern vollständig von der Kalizufuhr abhängig zeigte. (Nobbe, Die organ. Leist. des Kaliums in der Pflanze, Chemnitz 1871. S. 69.)

Von den Funktionen des Kalkes und der Magnesia ist noch weniger ermittelt. Kalk findet sich zwar vorwiegend in den Blättern und zeichnen sich daher auch die blattreichen Pflanzen durch hohen Kalkgehalt aus; aber über seine Bedeutung dort konnte bislang nur die Hypothese aufgestellt werden, daß er vorzüglich die Base sei, an welche die Schwefelsäure gebunden und dann durch Bildung von oxalsaurem Kalk abgeschieden werden müßte, um zur Eiweißerzeugung den Schwefel zu liefern. (Holzner, Sachs). Magnesia ist ein Begleiter der Phosphorsäure und besonders in den Samen enthalten. Ihre Wichtigkeit für die Samenbildung wurde von Liebig hevorgehoben, jedoch liegt darin ihre Wirksamkeit jedenfalls nicht allein begründet.

Die Funktion des Eisens besteht nach den übereinstimmenden Untersuchungen in seiner unbedingt nothwendigen Mitwirkung zur Entstehung des grünen Farbstoffes (Chlorophyll) der Blätter, der seinerseits die Voraussetzung jeder Assimilation von Kohlensäure und Wasser, also der Produktion von organischer Substanz ist. Ob es dabei zur chemischen Constitution des Chlorophylls nöthig ist, wird allerdings noch von manchen Seiten bezweifelt. Schon sehr geringe Quantitäten von Eisen genügen aber, um genannte Funktionen zu erfüllen und enthalten in der That auch die meisten Pflanzen verhältnißmäßig sehr wenig davon in ihrer Asche. Größere Mengen von Eisenlösungen haben sich sogar als direkt schädlich herausgestellt; die Pflanzenzellen gehen zu Grunde, wenn solche in sie eindringen und beruht hierauf zumeist die durch zahlreiche Beobachtungen festgestellte nachtheilige Einwirkung der leicht löslichen Eisenoxydulverbindungen.

Vorstehendes sind die wichtigsten Resultate, welche die Forschung neben der Unentbehrlichkeit über die nähere Bedeutung besagter Elemente ergeben hat. Es muß aber hier noch mit einigen Worten einiger anderer Stoffe gedacht werden, deren Entbehrlichkeit in den meisten Fällen durch dieselben Arbeiten erwiesen wurde, welche aber gleichfalls in den Aschen aller Gewächse und oft in sehr erheblichen Quantitäten angetroffen werden. Von den letzteren gilt also nicht der Liebig'sche Ausspruch: „wären sie nicht nöthig, so wären sie nicht da." Es sind dies das Silicium (Kieselsäure), Chlor und Natrium.

Alle Kulturversuche mit Ausschluß des Siliciums haben auch bei sonst sehr kieselsäurereichen Pflanzen (Mais) eine vollständig normale Ausbildung erreichen lassen, das gleiche fand bei Fortlassung des Chlors und des Natriums statt. Es haben sich somit genannte Elemente als nicht unentbehrliche herausgestellt. An diesem Orte muß aber auf einen oft fehlerhaft außer Acht gelassenen Unterschied zwischen Unentbehrlichkeit und Nützlichkeit hingewiesen werden, der bei praktischen Fragen der Düngung von hoher Bedeutung sein kann.

Theoretisch läßt sich mit Sicherheit behaupten, daß unsere Kulturpflanzen unter verschiedenen Ernährungsbedingungen, (Boden, Klima), nicht blos in ihrem Gesammtgedeihen verschieden beeinflußt werden, sondern, daß auch die einzelnen Prozesse ihrer Lebensthätigkeit in verschiedenem Grade eine Hemmung oder Förderung erfahren.

Es kann sich dann herausstellen, daß das unter bestimmten Bedingungen entbehrlich Befundene unter anderen gradezu unentbehrlich wird, gewiß aber in seiner physiologischen Einwirkung in eminentem Grade günstig zu beurtheilen ist. Da in der Landwirthschaft aber das Gedeihen der Pflanzen an sich nicht der Endzweck ihre Kultur ist, sondern es vorwiegend auf Quantität und Qualität der Produktion ankommt, so dürfen dergleichen nützliche Einwirkungen gewisser chemischer Verbindungen nicht unberücksichtigt bleiben, wenn auch die Thatsache feststeht, daß die Pflanze zumeist ohne dieselben wachsen kann.

Von dem Chlor ist eine solche eventuell nützliche Eigenschaft fest gestellt; es befördert in der Pflanze die Wanderung der Kohlenhydrate, speziell des Stärkemehles, von den Orten ihrer Produktion nach denen ihrer Verwendung zum Wachsthum. Diese Mitwirkung des Chlors kann z. B. für die Buchweizenpflanze unentbehrlich werden (Nobbe), andererseits in Rücksicht auf die landwirthschaftliche Produktion nachtheilig sein, indem das Chlor die Ablagerung von Stärke und Zucker in den Kartoffeln und Rüben benachtheiligt. Am günstigsten muß es daher für die Futterpflanzen beurtheilt werden, von denen man möglichst viel vegetative Organe, Blätter und Stengel, ernten will; bei seiner Anwendung als Dünger hat man aber zu beachten, daß eine große Menge von Chlormetallen, und in solchen kann es nur angewandt werden, wahrscheinlich durch Assimilation der Base und Ausscheidung von Salzsäure durch die Wurzel letztere und damit die ganze Pflanze schädigt. Am ungünstigsten haben sich in dieser Hinsicht Chlormagnesium und, wenn auch nicht ganz so sehr, Chlorcalcium herausgestellt.

Ueber einen günstigen Einfluß des Natriums in der Pflanze ist bislang nur so viel ermittelt worden, daß es mit Chlor zu Kochsalz verbunden die Qualität vorzüglich der Gräser als Futter verbessert, sie dem Vieh gedeihlich und schmackhaft macht. (Salzwiesen.) Von einer eventuellen Nützlichkeit des Siliciums existiren bislang nur Hypothesen, die auch keine erhebliche praktische Bedeutung erkennen lassen.

Bei diesen Ausführungen muß nochmals auf die Rolle der organischen Verbindungen im Boden, deren Entbehrlichkeit ja ebenfalls als direkte Nährstoffquelle feststeht, zurückgekommen werden. Konsequenter Weise kann man ihnen gegenüber ohne experimentelle Widerlegung grade so wenig a priori jede Nützlichkeit bei ihrem Eintritt in die Pflanzen wie jenen drei Aschenelementen absprechen, und in der That sind von den alten Anhängern der Thaer'schen Humustheorie, sowie von den Gegnern (inimicus) Liebig's viele Versuche in dieser Richtung angestellt worden, um die beobachteten Vortheile des humosen Bodens wenigstens theilweise auf eine Ernährung mit organischen Verbindungen zurückführen zu können; — natürlich ohne die Kohlensäure-Assimilation als die hauptsächlichste Kohlenstoffquelle in Abrede zu stellen.

Die enge Verknüpfung der Thaer'schen Anschauungen mit der Bedeutung des Humus wird ein etwas genaueres Eingehen auf diese Versuche rechtfertigen.

Um einen Entscheid in der hier vorliegenden Frage treffen zu können, mußte erst die Vorfrage, ob die Pflanzen überhaupt organische Stoffe durch die Wurzeln aufzunehmen vermögen, erledigt werden. In dieser allgemeinsten Fassung muß man letztere allerdings anstandslos bejahen. Alle niedrig organisirten Pflanzen, denen der Chlorophyllapparat fehlt, und welche daher durch Zerlegung der Kohlensäure und des Wassers keine neue organische Substanz bilden können, sind direkt auf die Assimilation solcher angewiesen; un-

entbehrlich muß sie selbst für eine Reihe chlorophyllhaltiger Schmarozer, wenigstens während bestimmter Wachsthumsstadien, angesehen werden (Viscum, Orchis, Orobanche), denn ohne Nährpflanze können dieselben nicht gedeihen. Diesen Schmarozern sind botanisch wieder viele nicht schmarozende Pflanzen nahe verwandt; für letztere wird, wenn auch die Nothwendigkeit in Abrede gestellt werden muß, doch ein Vorhandensein assimilationsfähiger organischer Verbindungen als vortheilhaft erachtet werden können. Endlich ist mehrfach der Beweis geliefert worden, daß organische Farbstoffe in die Pflanzen eintreten, (Vgl. Mulder, Chemie der Ackerkrume Bd. II. S. 98 u. f.), so bereits von de Saussure, dem es gelang Bohnenpflanzen durch eine mit etwas Alaun vermischte Abkochung von Basilienholz theilweis roth zu färben, von Persoz, der die Aufnahme von Indigo (allerdings als Indigweiß) durch die Wurzeln nachwies, von Biot, der die Blüthen der weißen Hyazinthen durch Begießen mit dem Safte von Phytolacca decandra roth färbte, eine Färbung, die nach zwei bis drei Tagen wieder verschwand, nachdem der Farbstoff in der Pflanze zersetzt worden rc. rc. Auch Liebig wies auf die Aufnahme und Assimilation von Harnsäure hin (l. c B. 1. S. 257).

Es darf aber hier nicht die organische Substanz als Kollektivbegriff in Betracht gezogen werden, sondern man muß sein Augenmerk speziell auf die im Humus vorkommenden Verbindungen richten, um über dessen eventuelle direkte Theilnahme an der Ernährung der Kulturpflanzen Aufschluß zu erhalten.

Selbstverständlich können dabei nur die löslichen Humusstoffe in Frage kommen.

Die älteren Experimentatoren operirten zu diesem Zweck vorzüglich mit Humussäure, deren (Alkali-) Salze sie in Lösung den Pflanzenwurzeln zur Aufnahme boten, theils verwendeten sie direkt den wässrigen Extrakt aus humosen Erden rc. (Vgl. Mulder, a. a. O. Bd. II. S. 88 u. f., Knop, Kreislauf des Stoffes S. 581.) Theilweise aus der Entfärbung dieser Extrakte, theilweise aus der durch die analytische Bestimmung der Humussäure vor und nach dem Versuche nachgewiesenen Abnahme derselben schloß man auf ihre Assimilation durch die Pflanzen.

Alle diese Versuche sind aber deswegen nicht als maßgebend anzuerkennen, weil in keiner Weiser ein Verlust von organischer Substanz durch Oxydation verhütet werden konnte und somit die Abnahme derselben eben so gut auch diese Erklärung zuließ. Auch dort, wo scheinbar eine Kontrolle dadurch getroffen war, daß man die gleichen Lösungen während der Versuchsdauer der Luft ausgesetzt stehen ließ, um die Menge der durch spontane Zersetzungen ersp. Oxydation durch den Sauerstoff der Luft verloren gegangenen Humussubstanz festzustellen, kann man die Schlußfolgerungen nicht als vorwurfsfrei ansehen, da durch die Thätigkeit der Pflanzenwurzel die Oxydationsvorgänge beeinflußt und zwar unterstützt werden. (Vgl. Jeannel, Ueber den Einfluß der lebenden Pflanzenwurzel auf die Fäulniß — Comptes rendus 1875, T. 80. S. 796.) Endlich konnten bei den exakteren Versuchen und unter Berücksichtigung der angeführten Kontrole nur so geringe Mengen Humussäure als möglicherweise resorbirt nachgewiesen werden (Wiegmann und Polstorf); ferner trat von der Base des humussauren Alkali bedeutend mehr, als von der Säure in die Pflanze ein — die Säure schlug sich sogar unlöslich auf der Wurzel nieder und dokumentirte somit eine gewisse Widerstandsfähigkeit gegen die Resorption (de Saussure), — daß bei Berücksichtigung aller dieser Momente die scheinbar positiven Versuchsresultate grade im entgegengesetzten Sinne ausgelegt werden können.

Die direkten Experimente geben uns also wenig Aufschluß über die Aufnehmbarkeit der Humusstoffe durch die Wurzeln; man kann aber auf anderem Wege zu bestimmten und begründeten Anschauungen darüber gelangen. Beachtet man, daß die Stoffaufnahme durch die Wurzeln lediglich ein Akt der Diffusion ist, so kann man aus der Diffusionsfähigkeit eines Körpers bereits einen sichern Schluß auf seinen möglichen Eintritt in die Pflanzen machen.

Die bislang mit den Humussäuren angestellten Untersuchungen haben nun übereinstimmend festgestellt, daß Ulmin-, Humin-, Geïn-Säure und ihre Salze absolut colloidale Stoffe sind, die also nicht in die Pflanze eintreten können (Vgl. Detmer, Landw. Versuchsstationen B. XIV. S. 294 und Bd. XV. S. 284, ferner Simon, ibid. Bd. XVIII. S. 452). Etwas anders ist es aber mit deren Umwandlungsprodukten, der Quellsatzsäure und der Quellsäure; diese und ihre Salze sind in hohem Grade diffusionsfähig und es ist ihnen daher a priori eine leichte Resorbirbarkeit durch die Wurzeln grade wie den anderen diffusionsfähigen organischen Verbindungen zuzuerkennen (z. B. Leucin, Tyrosin, Glycorol rc. Knop, Wolff, Wagner u. A.: Chemisch.-Centr. Blatt 1866. S. 774, Landw. Vers.-Stat. Bd. XIII. S. 69.)

Detmer glaubt auch durch mikroskopische Untersuchungen eine direkte Aufnahme der Quellsatzsäure nachgewiesen zu haben.

Wie weit in diesen Verhältnissen eine nützliche Einwirkung auf die Vegetation begründet liegen kann, ist nicht so schwer zu enträthseln. In quantitativer Hinsicht wird die Kohlenstoff- und Wasserstoff-Zufuhr durch die Säuren als Baumaterial für den Pflanzenleib keine Bedeutung beanspruchen können; es gelten für diesen Punkt noch alle Argumente Liebig's, mit denen er beweist, daß die Kohlensäure und das Wasser die Kohlenstoff- und Wasserstofflieferanten sind. Anders ist aber ihre Einwirkung auf die Resorption der anorganischen Nährstoffe zu beurtheilen. Ihr großes Lösungsvermögen für sonst schwer lösliche Verbindungen befähigt sie nicht allein die letzteren im Boden aufzuschließen und zu verbreiten, — ein Prozeß, der im vorigen Abschnitt genügend betont wurde —, sondern sie werden oft als das einzige Vehikel angesehen werden müssen, mit Hülfe dessen der mineralische Nährstoff in die Pflanze gelangen kann, beispielsweise der phosphorsaure Kalk.

Wie weit möglicherweise der in den pflanzlichen Organismus eingetretenen Säure ein spezifischer Einfluß auf gewisse vitale Prozesse zugeschrieben werden muß, ist jetzt noch nicht abzusehen, jedenfalls geht aus dem Angeführten aber hervor, daß in Bezug auf die organischen Substanzen im Boden Entbehrlichkeit für das absolute Gedeihen der Pflanzen und Nützlichkeit für deren leichtes und kräftiges Wachsthum (auch soweit die direkte Ernährung nur in Betracht kommt) nicht sich deckende Begriffe sind; es wird deshalb in den meisten Fällen für den Landwirth auch aus diesen Gesichtspunkten die Erhaltung eines milden und thätigen Humus im Acker von hohem Werthe sein.

---

In Vorstehendem ist das Wesentlichste von dem mitgetheilt worden, was durch die abstrakte wissenschaftliche Forschung über die Ernährung der Gewächse festgestellt ist und die wissenschaftliche Basis für unsere heutigen Düngungsprinzipien abgiebt.

Zwischen der richtigen Erkenntniß der Naturgesetze, der Aufstellung allgemein wissenschaftlicher Grundlehren und ihrer richtigen Anwendung in der Praxis liegt aber noch eine große Kluft, deren Ueberbrückung gleichfalls erhebliche Schwierigkeit macht. Es ist daher nicht zu verwundern, wenn die neu gewonnenen Anschauungen nur allmälig in der Praxis der Landwirthschaft Eingang fanden, oft zur Empfehlung von Maßregeln führten, welche unter mangelhafter Erkenntniß der äußeren Verhältnisse der Landwirthschaft sehr wenig zweckmäßige waren, trotzdem sie auf unanfechtbaren wissenschaftlichen Grundsätzen beruhten. Es wird dies um so verständlicher, wenn man bedenkt, daß unsere theoretischen Errungenschaften die Frucht jahrzehntelanger Arbeiten sind und daher die jeweilig auf sie begründeten Rathschläge häufig nur mit einem Theil der Faktoren rechnen konnten, welche die landwirthschaftliche Produktion bedingen, einen anderen, vielleicht Ausschlag gebenden derselben aber noch nicht zu durchschauen vermochten. Die Uebertragung der wissenschaftlichen Prinzipien in die Praxis der Landwirthschaft hat deshalb wie ihre Entwicklung eine besondere Geschichte und es ist nöthig, hier mit einigen Worten derselben zu gedenken.

Wie oben bemerkt war durch Liebig's entschiedenes, von einer klassischen Beredsamkeit unterstütztes Vorgehen in die allgemein gültige Humustheorie Bresche gelegt worden. Er führte den unwiderleglichen Nachweis, daß von einer mystischen „Bodenkraft", als deren hauptsächlichen Träger man den Humus annahm, nicht die Rede sein könnte, daß vielmehr die Pflanzen auf einen qualitativ genauer zu bestimmenden stofflichen Vorrath im Boden und der Atmosphäre angewiesen wären, dessen Vorhandensein die Grundbedingung aber auch die Garantie für ihre Existenz bildete. Hieran knüpfte er nachstehende Folgerungen. Die Atmosphäre lieferte Kohlensäure, Wasser und Stickstoffverbindungen in unbegrenzter Menge, nicht nur erstere beide vollständig ausreichend für das Bedürfniß der Gewächse, sondern nach seinen Berechnungen auch die letzeren in genügender Quantität; der Boden dagegen mußte die Pflanzen mit den (nicht flüchtigen) Aschenbestandtheilen versorgen. Auf die Zusammensetzung der Atmosphäre können wir keinen Einfluß ausüben, ein solcher wäre auch der Sachlage nach überflüssig, wohl aber auf den stofflichen Gehalt des Bodens. Mag letzterer nun noch so groß angenommen werden, mit jeder Ernte wird er geringer und es muß unfehlbar ein Zeitpunkt eintreten, wo er erschöpft und damit das Feld unfähig zur Produktion neuer Ernten gemacht wird. Dauernde Erträge werden deshalb nur dann von einem Felde zu gewinnen sein, wenn Ersatz der entnommenen Aschenbestandtheile stattfindet und hierin liegt die Bedeutung der Düngung. Im Stallmist sind alle Bestandtheile enthalten, welche durchweg in den Pflanzenaschen gefunden werden, und welche alle Liebig eben aus diesem Grunde für physiologisch gleichwerthig hält. Würden die Ernteprodukte sämmtlich in der Wirthschaft selbst verbraucht, so kämen auch alle Aschenbestandtheile durch

die Exkremente in den Dünger und damit auf das Feld zurück. Der in der Wirthschaft producirte Mist wird dann hinreichen, die Erschöpfung der Felder zu verhüten. Es findet aber eine Ausfuhr von Produkten und damit von Aschenbestandtheilen statt; diesem Verluste muß durch eine entsprechende Einfuhr von Mineralstoffen — direkt durch Dungsalze oder indirekt durch Futtermittel — vorgebeugt werden.

Es käme hiernach allein auf den Vorrath von Aschenbestandtheilen der Pflanzen im Boden an; eine Verminderung derselben vermindert dessen Ertragsfähigkeit, eine Vermehrung erhöht sie, die Erhaltung ergiebt auch einen stationären Zustand der Produktion.

Entsprechend dieser Anschauung empfahl Liebig Mischungen von Salzen als Dünger, die er sich auch patentiren ließ, und welche den geforderten Ersatz für den Entzug durch verschiedene Kulturpflanzen lieferten; durch sie sollte nun das Ertragsvermögen der Felder erhalten, eventuell gesteigert werden.

Aber auch als Liebig den anfangs gemachten Fehler, die Salze vorzüglich in wenig löslicher Form zu verwenden, nach Kennenlernen der Absorptionserscheinungen im Boden vermied, hatte seine Düngungsmethode entfernt nicht den gewünschten Erfolg. Eine Ursache davon wies er selbst nach, als er den Grund für den unerwarteten Ausfall einer großen Zahl von Düngungsversuchen zu ermitteln strebte. Er wies darauf hin, daß die Aschenbestandtheile nicht nur physiologisch gleichwerthig wären, sondern auch in eng begrenzten Verhältnissen der Pflanze zur Disposition stehen müßten, soll letztere sich normal ausbilden.

Das Fehlen eines Aschenbestandtheils wird daher nicht nur überhaupt jede Vegetation unmöglich machen, sondern die zu geringe Menge desselben wird auch die Pflanzenproduktion entsprechend benachtheiligen, so daß alle übrigen mineralischen Nährstoffe, die im Ueberfluß vorräthig sind, nicht zur Wirksamkeit gelangen können. Der im Minimum im Boden assimilationsfähig vorhandene Nährstoff bestimmt die Größe der Ernte. (Gesetz des Minimums).

Der Zustand der meisten Felder zeigte nun einen mit den pflanzlichen Ansprüchen nicht in übereinstimmendem Verhältniß stehenden Vorrath von Nährstoffen, sondern einer oder ein Theil derselben befindet sich fast stets im Minimum; eine Düngung kann daher nur dann Erfolg zeigen, wenn eine Zufuhr von diesen Stoffen stattfindet; eine Vermehrung der ohnehin im Ueberschuß vorhandenen muß wirkungslos bleiben.

Der verschiedene Effekt, der von den mineralischen Düngern hervorgebracht wurde, lieferte demnach nicht den Beweis von deren möglicher verschiedener Wirksamkeit, sondern vielmehr den eines verschiedenen Zustandes der Versuchsfelder.

Konsequenter Weise mußte geschlossen werden, daß bei der Düngung nicht der Ersatz für den Aschenentzug, sondern die Zufuhr der im Minimum befindlichen Nährstoffe als das Maßgebende anzusehen ist. Darin liegt aber ein prinzipieller Unterschied der Düngungsmethode. (Vgl. Drechsler, Statik des Landbaues.)

Die zuerst von Liebig aufgestellten Maximen mußten noch weitere Modifikationen in Folge der Ansprüche, welche der Landwirth als Gewerbsmann an die Wirksamkeit der Dünger zu machen berechtigt ist, erfahren. Der Schwerpunkt der leitenden Grundsätze verschob sich dadurch immer mehr vom Rückblick auf die vergangene Produktion, — Ersatz des Entnommenen, — zum Hinblick auf die zukünftige, — Zufuhr des Nothwendigen d. h. Wirksamen. Unterstützt wurde dieser Vorgang noch durch die Fortschritte der Pflanzenphysiologie, welche den geringen Werth gewisser von Liebig irrthümlich für unentbehrlich gehaltener Aschenbestandtheile darlegte, welche bewies, daß das Gesetz des Minimums nur in gewissen nicht so sehr eng gezogenen Grenzen Gültigkeit besitzt, und welche schließlich zeigte, daß und auf welche Weise wir durch die Zufuhr gewisser Stoffe einzelne vitale Prozesse befördern und einen sehr günstigen Einfluß auf die Produktion ausüben können, ganz unabhängig von der Frage, ob der Vorrath an diesen Stoffen im Boden zur Deckung der Gesammtproduktion genügte. Letzterer Punkt kommt vorzüglich bei der Stickstoffdüngung zur Geltung, über die vielfache Kontroversen entstanden.

Gestützt auf die älteren Boussingault'schen Versuche, vorzüglich aber auf die leicht zu bemerkende Einwirkung der Stickstoffverbindungen (Ammoniak) in zahlreich angestellten sogenannten praktischen Düngungsversuchen hatte sich eine Theorie über die Wirksamkeit der Dünger herausgebildet, deren Verfechter besonders gegen Liebig auftraten. Letzterem wurde es allerdings leicht, wenigstens in den Augen der Einsichtsvolleren, die Verkehrtheiten jener Theorie aufzudecken; — war man doch so weit gegangen den Werth der Dünger allein nach ihrem Stickstoffgehalt zu bestimmen und in höchst primitiver Ausdrucksweise die Menge zuzuführender Stickstoffverbindungen festzustellen, die für sich einen gewissen Mehrertrag hervorbringen sollten. Nichts desto weniger blieb die Thatsache bestehen, daß die stickstoffreichen Dünger vorzüglich wirkten, ja in bestimmten Kombinationen mit

Vortheil in solchen Wirthschaften angewendet werden konnten, welche nach Liebig's Berechnung in Folge der atmosphärischen Zufuhr und in Folge ihres Betriebs-Systems alle Jahre die Felder an Stickstoff noch bereicherten.

Liebig versuchte dies durch die Wirkung der Ammoniak- und Salpetersäure-Verbindungen auf den Chemismus des Bodens zu erklären, indem er zeigte, daß durch diese Salze (zum Theil nach den Gesetzen der Absorption) auch die anderen Nährstoffe mehr in Lösung gebracht, im Boden verbreitet und so zur Aufnahme durch die Pflanzen geschickter gemacht werden. Diese Erklärung war aber nicht stichhaltig, denn andere, erwiesenermaßen die mineralischen Nährstoffe in gleichem oder noch höherem Grade aufschließende Substanzen (Gyps, Kochsalz) hatten nicht die gleiche Wirkung auf die Vegetation.

Eine befriedigendere Erklärung ging erst aus der Thatsache hervor, daß die Pflanzen ungleiche Mengen stickstoffhaltiger Verbindungen zu assimiliren vermögen; je mehr sie davon vorfinden, desto mehr (wenn auch nicht proportional) nehmen sie davon auf.

Der resorbirte Stickstoff findet aber sofort seine Verwerthung zur pflanzlichen Produktion und zwar entstehen Eiweißstoffe daraus —, Protoplasma, der Träger alles Lebens. Dem entsprechend muß dadurch eine Zunahme der Energie erfolgen, mit welcher die Lebensprozesse verlaufen, die Pflanze treibt mehr Nebenzweige und Blätter 2c. Wo eine derartige Kräftigung der Vegetation erfolgreich ist, wird man sie durch einen gewissen Ueberschuß von Stickstoffverbindungen vortheilhaft bewirken; oft wird ein solcher Ueberschuß nur zeitweise wünschenswerth sein wie z. B. im Frühjahr auf den sich bestockenden Getreidefeldern, man stellt ihn dann durch den schnell aber nur kurze Zeit wirkenden Chilisalpeter her: — die Summe des Stickstoffbedarfs einer Getreidepflanze während ihrer ganzen Vegetation und erst recht die Möglichkeit, ihn aus dem Bodenvorrathe zu decken, kommen bei Beurtheilung dieser Maßregel gar nicht in Betracht.

Zum Unterschied von den ersten Anschauungen Liebig's und seiner Anhänger werden jetzt wohl allgemein folgende Düngungsprinzipien als richtig anerkannt:

Durch die stoffliche Zufuhr in der Düngung sollen die Lebensprozesse der Pflanzen ins Gesammt wie im Speziellen derart beeinflußt werden, daß ein qualitativ und quantitativ möglichst guter Ertrag erzielt wird — ohne Verminderung der Ertragsfähigkeit für die Zukunft.

Die Zufuhr eines für die Bedürfnisse der Pflanzen zu wenig vorhandenen sogenannten unentbehrlichen Aschenbestandtheils ist daher nur ein zu berücksichtigendes Moment, wenn auch selbstverständlich ein sehr wichtiges.

Im Uebrigen werden alle Stoffe, organischen wie unorganischen Ursprungs, in der Menge und in der Art und Weise angewendet, als damit nach den Gesetzen der Pflanzenernährung auf die Produktion ein günstiger Einfluß ausgeübt werden kann und der Erfolg die aufgewendeten Kosten lohnt.

Aus diesem Gesichtspunkte werden daher nur die von Thaer in den folgenden Paragraphen aufgestellten Regeln beurtheilt werden können.

## § 5.

## Todte, aber vom Organismus rückständige Materien.

Die unter der Kraft des Lebens in drei-, vier- und mehrfachen Verbindungen vereinigten Urstoffe, welche, nach dem quantitativen Verhältnisse dieser Verbindungen, die mannigfaltigsten organischen Materien darstellen, treten zum Theil wieder zu den Gesetzen der anorganischen Natur zurück, wenn die Lebensthätigkeit des organischen Wesens, dem sie einverleibt waren, auf sie zu wirken aufhört. Sie vereinigen sich zum Theil wieder nach den Gesetzen der Wahlverwandtschaft zu Verbindungen der einfachsten Art, nämlich je zwei zu zwei; zum Theil aber treten sie in zusammengesetztere neue Verbindungen, welche zwar nicht mehr Verbindungen des Lebens, aber doch noch Folgen desselben sind, und auf keine andere Weise hervorgebracht werden können. Man kann sie also nicht mehr Lebensverbindungen nennen, aber sie haben ihren Ursprung vom Leben, und machen wieder die Nahrung und die Bedingung des Lebens aus, indem sie es hauptsächlich sind, durch welche sich die Pflanzen ernähren, die dann wiederum den Thieren zur Nahrung dienen.

Diese neu gebildeten Materien, der mehr oder minder zersetzte Moder, und

der zurückbleibende **Humus**, sind verschieden nach den Körpern, woraus sie entstanden, und nach den Umständen, unter welchen sie sich daraus erzeugten.

Der Prozeß ihrer Umwandlung ist das, was wir Verwesung, Gährung und Fäulniß nennen, deren Erklärung zwar nicht hierher gehört, von denen wir aber Folgendes bemerken müssen.

## § 6.

## Bedingungen der Zersetzung.

Die Bedingungen derselben sind, nächst der Abwesenheit des Lebens, **Wärme, Feuchtigkeit und einige Verbindung mit der Atmosphäre.** Je nachdem diese Umstände stärker oder schwächer hinzutreten, wird dieser Prozeß verschieden modifizirt, hat einen raschern oder trägern Gang, und giebt verschiedene Resultate.

Die vegetabilischen Körper gehen die bekannten Grade der Gährung durch, und verweilen in jedem kürzere oder längere Zeit, bevor sie durch den letzten Grad derselben, die Fäulniß, völlig zersetzt, d. h. in den Zustand des Moders gebracht werden, welchen man zwar nicht als einen bleibenden, unveränderlichen, aber doch als einen Beharrungszustand ansehen kann. Thierische Körper hingegen überspringen die ersten Gährungsgrade, oder eilen wenigstens so schnell durch selbige hindurch, daß man sie kaum bemerkt, und gehen sogleich zur Fäulniß über, zu welcher sie auch die Vegetabilien mit fortreißen, wenn sie mit ihnen in Berührung stehen.

Diese Fäulniß ist aber ebenfalls nach der verschiedenen Stärke jener Bedingungen, oder der Einwirkung der Wärme, der Feuchtigkeit und der Luft, verschieden modifizirt, so wie das Produkt, welches daraus erfolgt.

### Verwesung ohne Fäulniß.

Bei einem ganz freien Zutritte der Luft und Mangel der Feuchtigkeit und der höheren Wärme kann Gährung und Fäulniß nicht bemerklich eintreten. Es entsteht aber doch eine Zersetzung, die wir Verwesung nennen, und die einer langsamen Verbrennung gleich kommt, bei welcher ein verschiedener und gewöhnlich geringerer Rückstand verbleibt; indem nämlich der größte Theil des Kohlenstoffes mit Sauerstoff vereinigt als Kohlensäure davon geht.

Erst in der neuesten Zeit ist es gelungen, über die Bedingungen der Zersetzung organischer Substanz und über das, was unter Gährungserscheinungen zu verstehen ist, zu einigermaßen klaren Anschauungen zu gelangen. Die große Anzahl der Zersetzungsformen chemischer Verbindungen, sowie die dabei zu Tage tretenden, complizirten, mit den äußeren, beeinflussenden Agentien wechselnden Erscheinungen, die nicht mit Hülfe der gewöhnlichen Affinitäten der dabei in Action kommenden Elemente zu erklären waren, mußten eine große Verwirrung der Begriffe erzeugen, die eben nicht eher gehoben werden konnte, als bis durch exaktere chemische Untersuchungen und in diesem Falle auch durch das Mikroskop eine Reihe von gesetzmäßig wiederkehrenden Erscheinungen festgestellt waren. (Vgl. A. Mayer, Lesebuch der Gährungschemie.) Es wurden hiernach unter „Gährung" nur diejenigen Umsetzungen organischer Substanzen verstanden, welche nicht nach den gewöhnlichen Regeln der chemischen Verwandtschaft erfolgen, sondern durch die direkte Mitwirkung niedriger, auf ihnen vegetirender Organismen (Pilze, Bacterien) veranlaßt werden. Hieraus folgt, daß es nicht verschiedene Grade der Gährung im von Thaer angeführten Sinne giebt, sondern nach der Natur der Organismen nur verschiedene Formen, welche von der stofflichen Zusammensetzung des Substrats und den andern Existenzbedingungen der Organismen (Luftzutritt, Temperatur, Feuchtigkeit) abhängen. Diese Organismen, die „Gährungsträger", werden unter dem Namen der „organisirten Fermente" zusammengefaßt.

Neben diesen Gährungen (im engern Sinne) giebt es noch andere Zersetzungserscheinungen, welche von „unorganisirten Fermenten" herrühren. Dieselben sind sämmtlich stickstoffhaltige, complizirte organische Stoffe, die mit der sich zersetzenden Substanz in Wechselwirkung treten, sich mit ihr verbinden und sie dann unter Regeneration ihrer selbst in bestimmter Richtung zerlegen. Geringe Mengen der Fermente sind daher im Stande auf verhältnißmäßig große Quantitäten organischer Substanz einzuwirken. Das bekannteste derselben

ſt die Diaſtaſe, in den Samen (Malz) enthalten, welche Stärke in Zucker (Maltoſe) überführt. Als die Mutterſubſtanz aller dieſer unorganiſirten Fermente werden jetzt die Eiweißſtoffe angeſehen, direkt oder indirekt durch einige ihnen nahe ſtehende Derivate, und beruht hierauf zum Theil der die Zerſetzung befördernde Einfluß der ſtickſtoffhaltigen Materien, welche man den Kompoſthaufen ꝛc. zu dieſem Zweck zuſetzt.

Die Fermente (organiſirte, wie unorganiſirte) bewirken aber nicht allein die Zerſetzung der vegetabiliſchen Subſtanz im Acker, ſondern es ſpielen erwieſenermaßen dabei auch die darin enthaltenen Alkalien, ſowie alle baſiſchen Verbindungen wie Ammoniak, Kalk, eine große Rolle. Durch den Einfluß dieſer letzteren werden auch die feſten organiſchen Verbindungen mit Hülfe des in ihnen verdichteten, zum Theil ozoniſirten Sauerſtoffs zur Säurebildung unter Oxydation angeregt. Die Säuren verbinden ſich mit den Baſen zu Salzen; letztere unterliegen aber leicht der weiteren Oxydation, und verwandeln ſich in kohlenſaure Salze, die in Folge ihrer ſtets baſiſchen Eigenſchaften von neuem angreifend auf die noch reſtirende organiſche Subſtanz wirken. Ihre allmähliche Auswaſchung, ferner Ueberführung in ſalpeter-, ſchwefel- und phosphorſaure Neutralſalze ſetzt dieſen Prozeſſen früher oder ſpäter ein Ziel. (Vergl. Senft, Bodenkunde 1877. S. 321. u. f.; ferner Derſelbe, Humus-, Torf- und Limonitbildungen 1862. S. 20.)

Im Hinblick auf dieſe mannigfaltigen Urſachen der Zerſetzung, auf die ſtofflich große Verſchiedenheit der Subſtanzen, welche ihr unterliegen und auf den weſentlichen Einfluß, den Sauerſtoffzutritt, Wärme und Feuchtigkeit ausüben (Bedingungen der Oxydation, ſowie der Exiſtenz der Organismen), kann die Mannigfaltigkeit der Produkte und des Verlaufes der Zerſetzung nicht überraſchen.

Die Begriffe: „Fäulniß, Vermoderung, Verweſung“ bezeichnen nicht verſchiedene, ſcharf von einander zu trennende Urſachen des Zerfalls, ſondern beziehen ſich auf mehr äußerliche Kennzeichen desſelben und der daraus entſtehenden Produkte.

## § 7.

## Thieriſche Fäulniß.

Die ſchnellere Zerſetzung der thieriſchen Körper durch Fäulniß rührt ohne Zweifel von der mannigfaltigern, vermittelſt des Durchganges durch mehrere lebende Syſteme (indem nämlich die Vegetabilien den Thieren ihre Nahrung erſt vorbereiten müſſen) erzwungenen Zuſammenſetzung derſelben her. Das Produkt derſelben iſt verſchieden, und iſt von größerer Wirkſamkeit auf die Pflanzen, indem es ihnen nicht bloß Nahrung, ſondern auch Reiz ſie aufzunehmen zu geben ſcheint. Es wird deshalb aber auch um ſo leichter und ſchneller konſumirt und erſchöpft. Darum iſt der animaliſche Dünger bei weitem der kräftigere, aber auch der am wenigſten anhaltende und ausdauernde. Es ſcheint, als wenn er auch denjenigen Grad der Zerſetzung, worin er den Pflanzen die meiſte Nahrung geben kann, zuweilen überſpringe, und nur jenes Produkt der Verweſung § 6 hinterlaſſe.

## § 8.

## Der Miſt.

Alle modernden thieriſchen Körper geben einen Dünger, und zwar den allerkräftigſten ab, und ſie ſind ſämmtlich zu dieſem Zwecke anwendbar. Am häufigſten aber bedienen wir uns derjenigen Abgänge der Thiere, die ſie während ihres Lebens aus dem Darmkanal und mit dem Urine auswerfen, weil wir ſie am häufigſten haben, und am vortheilhafteſten und wohlfeilſten uns verſchaffen können. Wir verſetzen ſie ſehr zweckmäßig mit vegetabiliſchen Abgängen, wodurch dieſe zu einer ſchnellern Fäulniß und mit wenigerem Verluſte hingeriſſen, dagegen die zu heftige Zerſetzung jener animaliſchen Theile moderirt wird. Man hat dieſes natürlichen Dünger genannt, im Gegenſatze von anderm, den man künſtlichen Dünger zu nennen pflegt; keinesweges, weil jener einfacher iſt, und weniger Kunſt erfordert, ſondern weil er der gewöhnlichſte und von Manchen ſogar der einzig bekannte und ausſchließlich angewandte iſt.

## § 9.

## Excremente der Thiere.

Die chemische Untersuchung dieser thierischen Abgänge gehört nicht hierher, um so weniger, da uns die bisher angestellten Untersuchungen noch keine sehr erheblichen Resultate für die Praxis des Ackerbaues geben, die wir jedoch davon in der Folge erwarten können.

Nur Folgendes, um irrige Vorstellungen davon zu vermeiden und um Aufschlüsse über verschiedene Erscheinungen zu geben:

Der Auswurf der Thiere durch den Darmkanal besteht nur zu einem Theil aus den Träbern und den unzersetzten Fasern der Nahrungsmittel; zum andern Theile aber aus verbrauchten und in den Darmkanal abgesetzten, folglich ganz animalisirten Stoffen des Körpers, so daß diese Auswürfe selbst bei den von Vegetabilien sich nährenden Thieren mehr animalischer als vegetabilischer Natur sind, und sich in allen Stücken so verhalten. Jedoch macht der Fütterungs- und Feistigkeitszustand der Thiere hierin einen merklichen Unterschied. Wird ihnen der Magen nur angefüllt mit einer Materie, die sehr wenige nährende Theile, sondern nur schwer auflösliche Fasern enthält, mit bloßem Stroh ohne jüngeres Kraut und Körner, so geht dieses fast unzersetzt durch den Darmkanal mit ab, und ist, weil der abgemagerte Körper wenig von seinen thierischen Theilen abstößt und auswirft, weniger von thierischer Natur. Zwar reicht schon dieses Wenige zu, dem durch den thierischen Körper durchgegangenen Stroh eine stärkere und schnellere Tendenz zur Fäulniß zu geben. Aber ungleich kräftiger ist derjenige Mist von Thieren, welche durch nahrhaftes, Stärkemehl, Kleber-, Eiweiß-, Schleim- und Zuckerstoff enthaltendes Futter in einen Feistigkeitszustand versetzt und erhalten werden, und die dann ungleich mehrere animalische Theile abstoßen und auswerfen, indem sie solche von den angezogenen nahrhaften Stoffen täglich wieder ersetzen. Dagegen enthält ihr Auswurf weniger vegetabilische Träber und unzersetzbare Faser. Daher der auffallende Unterschied zwischen dem Miste des Mastviehes jeder Art, und dem, der von magerm und kümmerlich durchwinterndem fällt. Jenem können im Verhältniß seiner Quantität bei weitem mehr Einstreuungsmittel zugesetzt werden, ohne den gleichmäßigen Uebergang in Fäulniß zu sehr zurückzuhalten und zu verhindern.

Die verschiedenen chemischen Analysen, welche zuerst von den Excrementen der Thiere vorgenommen worden waren, lediglich um ihren Düngerwerth zu bestimmen, dienten trotz exakter Ausführung in Folge der differirenden Ergebnisse wenig dazu, uns eine befriedigende Grundlage zur Schätzung des Düngers zu liefern.

Erst nachdem zum Zweck einer rationellen Fütterung die Untersuchungen gleichzeitig auf die verabfolgte Nahrung ausgedehnt wurden, konnten Parallelen zwischen letzterer und den festen und flüssigen Ausscheidungen der Thiere gezogen werden, welche genauere Anhaltspunkte für die Düngerberechnung an die Hand gaben.

Bereits die älteren Boussingault'schen Versuche sind in dieser Beziehung von Werth (Heiden, Düngerlehre B. 2. S. 14. u. f.); vollständig genaue Daten lieferten aber erst jene Fütterungsversuche, welche zur Feststellung der Verdaulichkeit der Futterstoffe mit den landwirthschaftlichen Nutzthieren vorgenommen wurden. Diee rsten derselben führten Henneberg und Stohmann 1858 aus (vergl. Henneberg, Beiträge zur rationellen Fütterung der Wiederkäuer 1860); bald aber wurde ihre Zahl durch die Arbeiten der vielerwärts errichteten Versuchsstationen, sowie vieler physiologischer Institute an den Universitäten vermehrt. (Wolff, Landw. Fütterungslehre [Thaerbibliothek] 1874. S. 300.) Die Methode der Schlußfolgerung war die, daß man als verdaut einfach die Differenz der Futter- und Kothbestandtheile annahm. Wissentlich beging man dabei den Fehler, die sich in den Darmkanal ergießenden und mit dem Kothe zur Ausscheidung gelangenden Stoffwechselprodukte nicht zu berücksichtigen. Genauere Untersuchungen zeigten aber, daß dieser Fehler ein so geringer ist, daß er selbst für Fütterungsfragen vernachlässigt werden kann, — für die Düngerberechnung aber vollständig außer Acht zu lassen ist. (Vergl. Wolff, Die Ernährung der landwirthschaftlichen Nutzthiere. 1876. S. 41.)

Es ist somit jetzt der Beweis geliefert worden, daß die stoffliche Zusammensetzung der Exkremente (feste und flüssige) lediglich eine Funktion der Fütterung ist; daß demnach aus letzterer erstere berechnet werden kann. Ferner, wenn auch der verschiedenen Verdaulichkeit der Futterstoffe wegen bedeutend weniger sicher, kann die Menge der verabreichten Nahrung zur Berechnung der Menge des producirten Düngers dienen.

Von 100 Kilo trockner Masse des Futters gelangen durchschnittlich 50 Kilo in den Dünger (ca. 7 Theile durch Urin und 43 Theile durch Koth); rechnet man $^1/_4$ des Trockenfutters an Streustroh und einen Wassergehalt des produzirten Mistes von 75%, so ergiebt diese Rechnung (unter Voraussetzung der vollständigen Zurückhaltung des Harns im Mist) von besagter Futtermasse eine Düngerproduktion von 300 Kilo.*)

Allerdings werden zumeist, besonders bei wässriger und reichlicher, leicht verdaulicher Futterung, nach dieser Methode etwas zu hohe Zahlen erhalten; durch Gährung auf der Miststelle finden außerdem noch Verluste statt. Immerhin gewährt sie aber noch den sichersten Anhalt und kommt es ja auch nicht so genau auf die Quantität des Düngers an, als auf seinen Gehalt an werthvollen Pflanzennährstoffen. Letzterer ist nun vollständig gleich dem des Futters minus den gewonnenen thierischen Produkten (Milch, Wolle, Fleisch); nur in Bezug auf die werthvollen stickstoffhaltigen Verbindungen findet eine Ausnahme statt, da man in der Praxis der Landwirthschaft nicht im Stande ist, obgleich sie vollständig in den flüssigen und festen Ausscheidungen des Thierkörpers enthalten sind, allen Verlusten durch Ammoniak-Verflüchtigung 2c. vorzubeugen. Im Durchschnitt wird man von der berechneten Menge bei Rindviehdünger $^1/_4$, bei Schaf- und Pferdedünger $^1/_3$ in Abzug bringen müssen. (Vergl. über Düngerberechnungen: Wolff, Praktische Düngerlehre 1870. S. 63. u. f. Heiden, Düngerlehre 1868. B. 2. S. 13. u. f., ferner: Landwirthschaftlicher Kalender von Mentzel und Lengerke.)

## § 10.

## Urin.

Mit den thierischen Abgängen aus dem Darmkanal vermengt sich in der Regel der abgehende Urin. Diese Flüssigkeit, welche zwar größtentheils aus Wasser besteht, enthält jedoch sehr viele und ungemein wirksame Theile, einen eigenthümlichen Stoff und verschiedene phosphorsaure Salze, besonders aber Ammonium. Man hat den abgedunsteten Urin, so wie die aus ihm gezogenen Salze in kleinen Quantitäten, die Vegetation ungemein befördernd gefunden. Dr. Belcher in den Communications to the board of Agriculture hat aber die Bemerkung gemacht, daß die Pflanzen davon leicht überreizt und getödtet würden, welches Letztere er aber auch einem besondern, häufig danach erzeugten kleinem gelben Insekte beimißt. Nach der Summe der Erfahrungen scheinen diese höchst wirksamen Theile am meisten zur Benutzung zu kommen, wenn sie mit den Exkrementen der Gedärme vermittelst schicklicher Auffangungsmittel gemengt und vereinigt werden, da sie dann zu einer erwünschten Zersetzung derselben, und Hervorbringung neuer Verbindungen vermuthlich Vieles beitragen.

Die im vorigen Paragraphen erwähnten Untersuchungen haben selbstverständlich auch über die Zusammensetzung des Urins Aufschluß gegeben. Im Urin ist sämmtlicher im Stoffwechsel verbrauchter Stickstoff enthalten und zwar in Form von Harnstoff, Hippursäure, Harnsäure, in ganz geringen Mengen auch von Ammoniak und einigen andern Verbindungen (wie Kreatin 2c.) Bei den landwirthschaftlichen Nutzthieren kommen eigentlich nur Harnstoff und Hippursäure in Betracht, beides Verbindungen, welche leicht kohlensaures Ammoniak abspalten, ein werthvoller Nährstoff für die Pflanzen, der aber seiner stark alkalischen Reaktion wegen ohne Schädigung nur in äußerst verdünnter Lösung mit den Wurzeln in Berührung kommen darf. Hierin, so wie in dem weiteren Vorhandensein von kohlensauren Alkalien im Harn der Pflanzenfresser, die ja ebenfalls alkalisch reagiren, liegt die so nachtheilige Wirkung bei zu konzentrirter Verwendung desselben als Dünger, zugleich aber auch seine so kräftige Beförderung aller Zersetzungsprozesse (im Acker, Kompost 2c.) begründet.

Phosphorsaure Salze kommen im Urin der Pflanzenfresser so gut wie gar nicht vor, ebenso ist nur sehr wenig Kalk darin enthalten, dagegen findet durch ihn fast die gesammte Ausscheidung der Alkalien statt. Es ist von hoher Bedeutung, daß man sich dieser Trennung der Pflanzennährstoffe bewußt bleibt, und nicht durch einseitige Verwendung der Jauche und festen Dungstoffe auf dem Acker eine fehlerhafte Vertheilung der stofflichen Zufuhr bewirkt.

*) Vergl. Hauptst. II S. 208 u. 209.

## § 11.
## Stallmist.

Der gewöhnliche Mist besteht also aus diesen vermengten Auswürfen mit vegetabilischen Einstreuungsmitteln, in der Regel mit Stroh, versetzt, und diese zusammengesetzte Masse verstehen wir gewöhnlich unter dem Ausdruck Stallmist. Wir betrachten diese Masse zuerst in dieser Zusammensetzung.

## § 12.
## Verschieden nach der Thierart.

Sie unterscheiden sich sehr merklich nach der Verschiedenheit der Thiere, wovon die Auswürfe gefallen sind, wenn gleich die Fütterungsmittel, womit diese Thiere ernährt wurden, dieselben waren.

Es sind bisher nur einige dieser Mistarten chemisch zergliedert und genauer geprüft worden.

Der Hornviehmist ist nämlich von Einhof und mir einer genauern Untersuchung unterworfen worden. (S. Hermbstädts Archiv der Agrikulturchemie, I. 225.) Es gehören aber noch genauere Untersuchungen, besonders unter dem pneumatischen Apparate dazu, um eine Vergleichung der verschiedenen Mistarten in Ansehung ihrer Bestandtheile anstellen zu können. Wir bemerken deshalb hier vorerst nur diejenigen Erscheinungen, welche in die Augen fallend bei ihnen vorgehen, und worin sie von einander abweichen.

## § 13.
## Der Pferdemist.

Der Pferdemist untergeht bei zureichender Feuchtigkeit und mäßigem Zutritte der Luft eine sehr schnelle Gährung, wobei sich eine beträchtliche Hitze entwickelt, die so stark ist, daß sie die Feuchtigkeit und mit derselben zugleich viele flüchtige Stoffe austreibt, so daß er ohne neue ihm mitgetheilte Feuchtigkeit nicht zu einer breiartigen Masse wird, sondern, wenn er anders kompakt liegt, in ein trocknes Pulver zerfällt, und so verbrennt, daß er endlich fast nur Asche zurückläßt. Liegt er sehr locker, und so, daß die Luft ihn durchziehen kann, so zergeht er ungleich, verkohlt zum Theil torfartig, und setzt vielen Schimmel an, welcher der Erfahrung nach seine düngende Wirkung sehr vermindert. Er besitzt diese Eigenthümlichkeit in einem höheren Grade, wenn er von kraftvollen, mit Körnern genährten Thieren fällt, als wenn er von solchen, die nur Gras, Heu und Stroh erhielten, kommt; jedoch sind sie auch bei diesem noch merklich. Wird dieser Dünger vor seiner vollendeten Zersetzung in den Acker gebracht, so äußert er eine sehr schnelle Wirkung, und treibt die Pflanzen kräftig empor, welches zum Theil der aufs neue entwickelten Wärme, wenn er seine Zersetzung, unter die Erde gebracht, vollendet, beizumessen ist. Auf nassem, kaltem, lehmigem Boden wirkt er hierdurch sehr vortheilhaft, indem er dessen nachtheilige Eigenschaften verbessert, dieser Erdboden aber seine Wirkung moderirt. Auf trocknem, warmem, sandigem oder kalkigem Boden wirkt er dagegen in diesem Zustande oft höchst nachtheilig. Die Pflanzen werden anfangs übertrieben und überreizt, danach aber, wenn diese Wirkung aufhört, schwach und kränklich. Seine Wirkung ist auch wenig nachhaltig, indem er sich selbst durch seine heftige Gährung schnell konsumirt, und einen geringen Rückstand zurückläßt. Nur im feuchten und gebundenen Boden ist dieses anders, und vorzüglichen Nutzen bringt er in solchem, der mit vielem, aber unauflöslich gewordenem Humus angefüllt ist, indem er die Zersetzung desselben, besonders durch das entwickelte Ammonium, auffallend bewirkt.

Hat er seine hitzige Gährung vollendet, so hinterläßt er zwar einen jedem Boden höchst wohlthätigen und sehr auflöslichen Rückstand, der aber nur eine kleine Masse beträgt.

Wenn man ihn allein anwenden will, so wird er entweder auf lehmigen, feuchten Boden, sobald er nur, was sehr früh geschieht, seine erste Gährung angefangen hat, gebracht und untergepflügt, wo er denn diesen Boden durch seine fortgehende Gährung und Erwärmung selbst mechanisch verbessert und auflockert und mehrmals damit durchgepflügt ihn zur Aufnehmung jeder Saat trefflich vorvorbereitet.

Soll er dagegen auf warmem und lockerm Boden gebraucht werden, so ist es ohne Zweifel am vortheilhaftesten, wenn man ihn mit saftigen vegetabilischen Substanzen und mit Erde, am besten mit abgestochenem Rasen, vermengt oder durcheinander schichtet, durch selbige auch den zu freien Zutritt der Luft abhält, und ihn bei trockener Witterung mit genugsamer Feuchtigkeit unterstützt.

Hierdurch erhält man dann eine sowohl kräftige als weit reichende und auch dem lockern Boden angemessene Mengung.

Die erwärmende Eigenschaft, die man den sogenannten „hitzigen" Düngern zuschrieb, ist in der That gar nicht in dem vermutheten Grade vorhanden. Man übertrug ungerechtfertigter Weise die auf der Düngerstätte beobachteten Erscheinungen auf den Acker. Eine einfache Berechnung aber der Wärmemengen, welche eine gewöhnlich angewendete Düngerquantität zu entwickeln vermag, verglichen mit den damit in Berührung gebrachten Bodenmassen, ergiebt, daß bei der allmählichen Zersetzung des Mistes in der Zeiteinheit keine irgendwie zu veranschlagenden Temperaturerhöhungen der letzteren eintreten können. (Vergl. auch Detmer, Bodenkunde 1876. S. 252.) Nur die Erwärmbarkeit durch die Sonnenstrahlen wird in etwas durch die Zufuhr organischer Substanz und Lockerung des Bodens (Verminderung des Volumengewichts) erhöht. Die Hauptursache der sogenannten „treibenden" Wirkung der hitzigen Dünger liegt in der durch die schnellere Zersetzung frei werdenden großen Menge Ammoniak.

## § 14.

## Der Rindviehmist.

Der Stallmist des Rindviehs tritt zwar ebenfalls schnell in die faulige Gährung, wenn er zusammengepreßt mit seiner natürlichen Feuchtigkeit liegt. Sie geht aber minder heftig und mit einer geringern Entwicklung von Wärmestoff vor sich; weswegen die Feuchtigkeit weniger ausdunstet, und es keines neuen Zusatzes derselben in der Regel bedarf. Er zerfällt deshalb nicht zu Pulver, sondern geht in eine breiartige, oder wie man sagt, speckige Masse über. So lange er zusammengehäuft liegt, wird er nie zu Pulver zerfallen, sondern, wenn er völlig austrocknet, in eine torf- und kohlenähnliche Substanz übergehn. Er ist spezifisch schwerer als das Wasser, sowohl im frischen Zustande, wenn er mit Stroh nicht vermengt ist, als in dem zergangenen Zustande, wenn das rohrige Stroh schon in Fasern aufgelöst ist.

Auf den Acker äußert er seine Wirkung minder schnell, aber um desto nachhaltiger auf viele und mehrere Früchte, und wenn er nicht sehr zertheilt worden, so trifft man ihn in torfiger Gestalt nach 2 bis 3 Jahren in kleinern oder größern Stücken in der Ackererde an. In höherem oder geringerem Zersetzungsgrade auf den Acker gebracht, scheint er darin keine merkliche Wärme zu entwickeln. Deshalb paßt er so vorzüglich und gewissermaßen einzig für den warmen Acker, den er, wie man sagt, kühlt, was doch aber eigentlich nur negative zu verstehen ist. Auf sehr gebundenem lehmigen Acker scheint er leicht unwirksam zu werden, wenn er unter der Ackerkrume liegt, und nicht durch häufiges Umpflügen mit der Atmosphäre in Berührung gebracht wird. In seinem frischen Zustande untergepflügt behält er durch das rohrige Stroh mehr Verbindung mit der Atmosphäre, und scheint sich mittelst derselben besser zu zersetzen. Auch thut das rohrige Stroh eine gute mechanische Wirkung auf diesem Boden.

§ 15.
Der Schafmist.

Der Stallmist der Schafe zersetzt sich leicht, wenn er kompakt in seiner natürlichen Feuchtigkeit liegt, aber schwer und langsam, wenn er locker ist, und seine Feuchtigkeit sich versenken kann. Im Boden aber scheint er immer schnell zu zergehen; denn er äußert seine Wirksamkeit sehr früh und kräftig, übertreibt die erste Saat leicht, wenn er stark aufgefahren wird; weswegen man durchweg die Regel beobachtet, ihn dem Gewichte und Volum nach schwächer aufzubringen. Seine Wirkung aber wird durch zwei Saaten mehrentheils erschöpft.

Er entwickelt, besonders wohl aus dem Urin, sehr vieles Ammonium, wodurch er vorzüglich solchen Aeckern nützlich wird, die unauflöslichen Humus in sich enthalten.

Gewöhnlich ist der aus den Ställen ausgefahrne Schafmist von zweierlei Beschaffenheit. Der obere ist strohig, trocken und unzersetzt; der untere dagegen zergangen, feucht und gebunden. Wenn man ihn nicht durch das Umstechen vorher zu einer mehr gleichartigen Masse macht, so ist es höchst fehlerhaft, ihn ohne Unterschied auf dasselbe Feld zu fahren. Der strohige Mist wirkt nur nachtheilig auf warme trockne Höhen, desto vortheilhafter auf feuchte und, wie man es nicht unrichtig nennt, etwas versäuerte Gründe. Auf solche kann man diesen strohigen Mist stark auffahren; der zergangene Mist muß dagegen auf jeden Boden nur sehr dünne verbreitet werden, weil er sonst Lagerkorn hervorbringt.

Ueber den reinen Pferchdünger der Schafe in der Folge.

§ 16.
Schweinemist.

Ueber den strohigen Stallmist der Schweine sind die Meinungen sehr getheilt, indem ihn Einige für einen sehr kräftigen, Andere für einen unwirksamen Dünger erklären. — Die Art der Fütterung hat zwar bei dem Miste aller Thiere einen Einfluß, aber bei keinem scheint sie einen so großen wie beim Miste der Schweine zu haben, und es macht nicht nur in Ansehung der Quantität, sondern auch der Qualität einen großen Unterschied, ob der Mist von magern, kümmerlich ernährten, oder von Mastschweinen herrührt. Ferner kommt es sehr auf die Behandlung dieses Mistes an, ob man nämlich das den Schweinen untergelegte Stroh trocken zu erhalten sucht, indem man der Feuchtigkeit einen schnellen Abzug durch die durchlöcherten Bohlen giebt, und dann diese Jauche besonders auffängt und benutzt, oder abfließen läßt. In diesem Falle erhält das Stroh wenig thierische Partikeln, und kann fast nur die Wirkung einer faulenden Streuung thun. Wird dagegen auf irgend eine Weise die Jauche mit dem Stroh in Verbindung gesetzt und darin erhalten, der Mist dann in eine der Gährung günstige Lage gebracht, so entsteht ein sehr wirksamer Dünger daraus, und der nach überstandener erster Gährung durchaus von aller nachtheiligen Schärfe, die man dem Schweinemiste sonst zuschreibt, frei ist.

§ 17.
Federviehmist.

Vom Federvieh wird auf den meisten Wirthschaftshöfen zwar nur eine geringe Masse von Mist, der aber dagegen höchst wirksam und schätzbar ist, erzeugt. Dieser Mist zeichnet sich nämlich von den Exkrementen der vierfüßigen Thiere auf eine besondere Weise aus, und enthält einen besondern Stoff, der größtentheils Eiweißstoff zu sein scheint. Wir haben eine genaue chemische Untersuchung darüber von Vauquelin, der insbesondere einen merkwürdigen Unterschied unter dem Miste der Hähne und der Eier legenden Hühner entdeckte, der aber bei den nicht Eier legenden Hühnern sich wieder verliert. Dieser Federviehmist äußert in

einer kleinen Masse, aber bei einer sorgfältigen Vertheilung eine vorzüglich treibende Kraft, die aber minder bemerklich wird, wenn man diesen Mist klumpig unter die Oberfläche bringt. Es scheint durchaus nöthig, um seine Wirkung gehörig zu benutzen, daß man ihn, verkleinert und zertheilt, nur als Ueberstreuungsmittel gebrauche.

## § 18.

### Menschliche Exkremente.

Die menschlichen Exkremente sind ein anerkannt wirksames Düngungsmittel, und zeichnen sich in ihrer Grundmischung von den Exkrementen der Hausthiere sehr merklich aus. Sie sind wahrscheinlich auch unter sich nach der mehr animalischen oder mehr vegetabilischen Nahrung der Menschen verschieden.

Wo man ihren Gebrauch gehörig kennt, und den Ekel dagegen völlig überwunden hat, werden sie vor jeder andern Mistart geschätzt. Man ist so weit gegangen, zu behaupten, daß die Auswürfe eines jeden Menschen zureichend sein würden, so viele vegetabilische Nahrung zu erzeugen, wie er zu seinem Lebensunterhalt bedürfte. Dies ist jedoch, wie sich leicht berechnen läßt, sehr übertrieben. Daß aber eine sehr beträchtliche Produktion aus diesen Exkrementen hervorgehen kann, wenn man sie sammelte und gehörig behandelte, und daß dadurch in Europa eine Million Menschen mehr ernährt werden könne, hat keinen Zweifel. Bis jetzt sind sie zum größten Theile ungenutzt von der Natur wieder zersetzt, oder durch das Wasser dem Abgrunde des Meeres zugeführt worden. Dies rührt theils von dem üblen Geruche, den sie anfangs verbreiten, von dem Ekel, welchen sie erregen, und von einem daraus herstammenden Vorurtheile, daß sie den darauf gewachsenen Pflanzen einen üblen Geschmack mittheilen, theils aber auch davon her, daß man sie nicht gehörig behandelte, und sodann einen nachtheiligen, oder doch einen der Mühe nicht entsprechenden Erfolg davon bemerkte.

Sie wirken nämlich ungemein stark und überreizend, wenn sie vor überstandener Gährung in den Acker gebracht und nicht sehr sorgfältig vertheilt werden. Man muß also sie als Mengedünger bereiten, am besten mit abgestochenem Rasen in Haufen bringen, und diesen etwas gebrannten Kalk zusetzen. Hierdurch wird ihre übermäßige Kraft gehörig vermindert, und in einer größeren Masse vertheilt, ohne die kräftigen Stoffe verloren gehen zu lassen. Dieser Mist verliert hier allen widrigen Geruch, zerfällt und mischt sich zu einer kräftigen Erde, und kann dann am vortheilhaftesten und wirksamsten als Ueberstreuungsmittel genutzt werden. Es versteht sich, daß er mehrere Male durchgestochen werden müsse.

Wird er, wie es gewöhnlich geschieht, da, wo man ihn nicht ganz umkommen läßt, auf den allgemeinen Misthaufen verbreitet, so kommt er bei weitem weniger zu Nutzen, und vertheilt sich nicht genugsam.

Aus den Städten kann man ihn mehrentheils in beträchtlichen Massen haben. Man erhält ihn daselbst an sich mehrentheils umsonst, aber dennoch ist eine Ausbringung und seine Ausfuhr oft kostspielig. Auf dem Lande, in den Höfen und Dörfern seine Verwitterung zu verhindern, und ihn durch Anlegung von Abtritten zu sammeln, ist immer eine sehr nützliche Vorkehrung. Man kann ihn da sogleich mit Rasenerde auffangen, und mit Kalk vermischen, wodurch zugleich das Widrige seines Anblicks an Gebäuden und Zäunen vermieden wird.

Bei Paris existirt eine beträchtliche Fabrik, in welcher ein sehr wirksames und sehr gesuchtes Düngepulver unter dem Namen Poudrette daraus fabrizirt wird. Man bringt diesen Mist auf eine abhängige, mit Steinplatten belegte Fläche, so hoch, daß er sich erhitzen, dann noch mehr verbreitet, austrocknen kann. Man durchzieht ihn dann mit Eggen, zertheilt ihn damit, und bringt ihn dann unter Schuppen, wo er sich mehrentheils aufs neue erhitzt und völlig austrocknet. Dann wird er völlig zu Pulver gemacht, welches braunem Schnupftaback gleich sieht,

und wird nun besonders an die Gärtner verkauft, die nothwendig eine große Wirkung von diesem Pulver verspüren müssen, indem sie es theuer bezahlen.

Die Niederländer schätzen diesen Dünger ebenfalls sehr hoch, holen ihn selbst im flüssigen breiartigen Zustande zur Axe und zu Schiffe, des schrecklichen Gestankes ungeachtet, weit her, und gebrauchen ihn entweder als Kompost oder mit vielem Wasser verdünnt. So wird er auch in China und Japan sehr hoch geschätzt, weswegen man ihn Japanesischen Dünger genannt hat.

Die Verwerthung der menschlichen Excremente zur Düngung fand erwiesenermaßen schon in frühen Zeiten statt, auch abgesehen von Japan und China. Niemals aber hat sie sich bei uns dauernd zu einem bedeutenden Factor im Wirthschaftsbetriebe herausgebildet, wenn von relativ wenigen Ausnahmefällen in der Nähe der Städte abgesehen wird. Weniger der Ekel mit diesen Stoffen bei der Düngung zu thun zu haben, als die Unannehmlichkeiten, welche ihre Aufsammlung an den Orten der reichlichsten Produktion, den Städten, nach sich zieht, und ferner ihre verhältnißmäßig geringe Menge in den rein Landbau treibenden Distrikten müssen als die Ursachen so häufiger Verschleuderung dieser werthvollen Stoffe angesehen werden.

In neuerer Zeit ist dieser Punkt aus zweifachen Gründen wieder lebhaft in Erwägung gezogen worden. Einmal erhellte aus den Liebig'schen Lehren, die den Wiederersatz der dem Felde entzogenen Aschenbestandtheile predigten und im anderen Falle das Wirthschaftssystem als ein den Boden vielleicht langsam aber sicher erschöpfendes Raubsystem brandmarkten, daß die vollständige Aufsammlnng der menschlichen Entleerungen und ihre Ueberführung auf die Felder einer Abnahme der Ertragsfähigkeit für alle Ewigkeit vorbeugen würde. Man kann sagen: der Landwirth führt aus seiner Wirthschaft Mineralstoffe nur in Form von Korn und Fleisch aus; was er sonst erntet (Heu, Stroh 2c.) wandert ohnehin gleich wieder auf die Felder zurück. Von diesem Korn und Fleisch nähren sich die Menschen, ihre Extremente bilden also den vollständigen Ersatz für die Ausfuhr des Landwirths, (wenn man von dem geringen Deficit absieht, welches der Kleinigkeitskrämer in dem Abgang durch Leichen, Nägel, Haare 2c. constatiren kann; übrigens findet ausreichend dafür Ersatz in den genossenen Fischen und exotischen Produkten statt). Aus diesem Grunde wurden die eingehendsten Untersuchungen über Düngewerth und Anwendung des Inhalts der Abtritte angestellt.

Als zweiter Grund, sich mit dieser Frage zu beschäftigen, machte sich die mit dem Anwachsen der großen Städte immer dringender werdende Nothwendigkeit geltend, die dort angesammelten Fäcalien 2c. in einer für die Gesundheit der Einwohner und für den Fiskus möglichst zweckentsprechenden Weise zu entfernen.

Leider haben bis jetzt die Untersuchungen noch nicht zu einem allseitig befriedigenden Resultate geführt und ein Verfahren angegeben, welches die landwirthschaftlichen sowie nationalökonomischen Interessen mit unseren berechtigten Ansprüchen an Reinlichkeit in Einklang zu bringen im Stande wäre. „Kanalisation oder Abfuhr" lautet die Kontroverse, um die sich zuletzt alle Debatten drehten; man entscheidet sich immer mehr für Kanalisation und erklärt damit das Unvermögen, der Landwirthschaft den natürlichsten Ersatz für ihr ausgeführtes Bodenkapital zukommen zu lassen. Auch dort wo die durch die Kanäle entfernten Fäcalmassen zur Berieselung von Feldern verwendet werden, wird der Landwirthschaft, d. h. der gesammten Produktionsfläche, nichts im Liebig'schen Sinne restituirt, denn das Erzeugniß der Rieselfelder ist relativ (zum Bedarf) gering, und diese selbst mehr Desinfectionsinstrumente als etwas anderes.

Jedenfalls haben die Untersuchungen zur genauen Feststellung des Düngewerthes und durchschnittlichen Gehaltes der Excremente geführt. (Vgl. die ausführlicheren Zusammenstellungen in Heiden, Düngerlehre, B. II. S. 184 u. f.) Charakteristisch für letztere ist ihr geringer Gehalt an organischer Substanz und ihr Wasser-, Stickstoff- und Phosphorreichthum, ferner ihre so leichte Zersetzbarkeit, die einmal in dem Stickstoffreichthum und auch darin begründet ist, daß die Nahrung des Menschen aus leicht verdaulichen, d. h. leicht durch Zersetzungsagentien, als welche die Verdauungssekrete hier angesehen werden können, angreifbaren Stoffen besteht. Ueberall, wo eine starke Stickstoffzufuhr resp. Ammoniakentwickelung sei es zur direkten Ernährung der Gewächse oder zur Beschleunigung der Verwesung anderer organischer Substanzen gewünscht wird, müssen daher die Abtrittstoffe eine besonders vorzügliche Verwendung finden; desgleichen ist natürlich ihr Phosphorgehalt zu berücksichtigen.

Die Ansicht der Landwirthe, welche den Latrinenstoffen 2c. einen ungünstigen Einfluß

auf den Geschmack der mit ihnen gedüngten Pflanzen zuschreibt und die Thaer als Vorurtheil bezeichnet, findet bis heute noch wenigstens in Bezug auf manche Kulturen (Kartoffeln) ihre Vertreter, denen auch von wissenschaftlicher Seite nicht widersprochen wird. (A. Mayer, Agrikulturchemie, B. II S. 225).

## § 19.
## Behandlung des Stallmistes.

Wir kehren zu der Behandlung des Stallmistes zurück, dessen größter und vorzüglicher Theil in der Regel vom Rindviehe herrührt.

Der Rindviehmist wird in den meisten Fällen mit Stroh aufgefangen. Wenn dieses auch nicht der Wärme und Reinlichkeit des Viehes wegen geschähe, und nicht die bequemste Art wäre, so würde man sie dennoch bloß in Hinsicht auf den Dünger wählen müssen, weil durch diese Vermengung die Zersetzung des Strohes am meisten befördert, die Verwitterung des Mistes aber und sein flüchtiger Theil am besten zurückgehalten wird. Von dem rohrigen Stroh werden besonders die flüssigen Theile und der Urin aufgenommen, und setzen an selbiges ihre fruchtbarsten Theile ab.

## § 20.
## Aufbewahrung des Mistes im Stalle.

Die Behandlung dieses Mistes ist mannigfaltig verschieden. Einige lassen den Mist lange im Stalle liegen, und indem sie den Auswurf der Thiere mit immer neuem Stroh bedecken, wird er zu einer beträchtlichen Höhe angehäuft, und das Vieh kommt folglich sehr hoch über die Futterdiele zu stehen, weswegen man die Krippen beweglich macht, und sie immer weiter in die Höhe bringt. Man thut dies theils bloß der Bequemlichkeit wegen, indem man nun des häufigen Ausmistens überhoben ist, und den Mist auf einmal ausfahren kann, wobei allerdings Arbeit erspart wird. Aber man ist auch überzeugt, auf diese Weise einen weit wirksamern Dünger zu erhalten, indem er hier mit seiner natürlichen Feuchtigkeit und bei einem geringen Zutritte der atmosphärischen Luft sich zu zersetzen anfängt, durch Ausdünstung wenig oder gar nichts verliert, und selbst die niedergeschlagenen Ausdünstungen des Viehes wieder aufnimmt. Dies hat seine vollkommene Richtigkeit, und die dagegen von Manchen geäußerte Besorgniß, daß die Ausdünstungen desselben dem Viehe nachtheilig sein möchten, sind ungegründet. Man bemerkt in solchen Ställen keinen widrigen Geruch, und die Luft bleibt sehr respirabel, wenn der äußern reinen Luft nur nicht aller Zugang abgeschnitten ist, was wohl selten oder nie geschehen kann. Der so gewonnene Dünger, besonders der unterliegende, befindet sich in einem sehr erwünschten Zustande, und hat den Zeitpunkt, wo er am meisten durch die Ausdünstung zu verlieren pflegt, überstanden. Seine flüchtigen Stoffe haben sich schon zu festen vereinigt.

Nur ist diese Methode bei einer reichlichen und saftigen Futterung kaum anwendbar, wenn man nicht eine erstaunliche Menge Stroh zur Einstreuung verwenden kann. Die Menge der Exkremente wird bei einer solchen Futterung so groß, daß sich die Feuchtigkeit durch Einstreuung nicht dämpfen läßt, und daß das Vieh dennoch durchtritt und im Moraste steht.

Um die Vortheile dieser langen Aufbewahrung des Mistes im Stalle zu erreichen, und die Nachtheile derselben dennoch zu vermeiden, ist ohne Zweifel diejenige Einrichtung der Ställe, welche Schwerz im zweiten Bande seiner Belgischen Landwirthschaft beschreibt und mit Kupfertafeln erläutert, ungemein vortheilhaft. Es ist nämlich hinter dem Stande des Viehes ein anderer, wenigstens eben so breiter und vertiefter Raum angebracht, in welchen der Mist gelegt wird, so wie man ihn unter dem Viehe wegnimmt, und in welchen sich auch die sämmtliche Feuchtigkeit herabzieht. Hier untergeht er seine Zersetzung, und wird alsdann in der Regel sogleich auf den Acker abgefahren. Müßte nicht auf die Kostbarkeit

des Raums, indem nämlich die Ställe beinahe noch einmal so breit sein müssen, als ohnedies nöthig ist, unter den meisten wirthschaftlichen Verhältnissen Rücksicht genommen werden, so verdiente diese Methode einen allgemeinen und entschiedenen Vorzug.

Haben die Stände nur eine ziemliche Breite, deren Raum es verstattet, daß man den Mist vierzehn Tage bis drei Wochen lang hinter dem Viehe anhäuft, so ist hierdurch schon Vieles gewonnen, indem der Zeitpunkt, wo die stärkste Verdunstung des Mistes vorgeht, dann schon überstanden wird.

So lange es also möglich ist, wird es besser sein, den Mist im Stalle zu erhalten, weil er ohne allen Zweifel um so mehr gewinnt, je länger er hier liegt. Aber immer ist dies bedingt durch die nothwendige Reinlichkeit und trockenes Lager des Viehes. Stände es im Moraste, so würde man durch die ihm zugezogene Kränklichkeit am Viehe doch ungleich mehr verlieren, als man am Miste gewönne. Von einem feuchten Stande entstehen bösartige Geschwülste und Entzündungen des Schenkels, die sogar, wie die Erfahrung gelehrt hat, tödtlich werden. Auch ist es unvermeidlich, daß bei einem schmutzigen Lager die Milch unrein werde.

Bleibt der Mist unter dem Viehe liegen, so muß dahin gesehen werden, daß er sich hinten nicht mehr als vorne anhäufe, weil sonst die Thiere widernatürlich stehen müssen. Dies gehieht ohne besondere Aufmerksamkeit aber leicht, indem die Exkremente dahin fallen, und die Viehwärter solche dann mit desto mehr Stroh bedecken wollen. Nur bei einer dürren strohigten Futterung wird es deshalb möglich sein, den Mist ganz unter dem Viehe zu lassen; es sei denn etwa, daß der Stall mit hohl liegenden Bohlen belegt sei, durch welche sich die Flüssigkeit hindurchzieht: eine Methode, die man in einigen Gegenden, wo man aber das Vieh weniger um des Düngers willen hält, antrifft.

Ueber die Vortheile und Nachtheile, den Mist im Stalle unter dem Vieh liegen zu lassen, sind wiederkehrend die verschiedensten Ansichten laut geworden. (Vgl. die Zusammenstellung in Kirchbach, Handbuch für Landwirthe, 1873. S. 343.) Begründet liegen dieselben zumeist wohl in den abweichenden Erfahrungen, die unter verschiedenen wirthschaftlichen Verhältnissen gemacht wurden. Mit Sicherheit kann man jetzt als Grund für die von Thaer so sehr hervorgehobene Konservirung des Düngers im Stalle den durch Festtreten desselben bewirkten Luftabschluß und ferner dessen gleichmäßige Feuchthaltung angeben. Wo beides auf der Düngerstätte in gleicher Weise bewerkstelligt wird, erzielt man auch die gleiche Qualität und Quantität Dünger.

## § 21.

### Aufbewahrung auf der Miststelle.

Häufiger aber wird der Stallmist erst auf die Miststelle gebracht, wo man ihn längere oder kürzere Zeit liegen, mehr oder weniger sich anhäufen läßt, bevor man ihn auf den Acker fährt.

Diese Miststellen findet man auf verschiedene Weise angelegt. Zuweilen haben sie eine beträchtliche Vertiefung, und bestehen aus einer wirklichen Grube: eine Einrichtung, die wohl durchaus fehlerhaft ist, indem sich die Feuchtigkeit darin übermäßig anhäuft, so daß sie alle Zersetzung und Gährung des Mistes verhindert, und auch den Zutritt der atmosphärischen Luft zu sehr abschneidet. Ueberdem erschwert sie das Ausbringen des Mistes, der dann ganz naß geladen werden muß, und dessen kräftigster Theil bei dem Abfahren abträufelt. Der Nachtheil dieser so stark vertieften Rindviehmiststellen ist so allgemein anerkannt, daß man sie jetzt kaum mehr antrifft, es sei denn da, wo man keinen Raum zur Verbreitung und Anhäufung des Mistes übrig hat.

Andere haben im Gegentheil, überzeugt von dem Nachtheile einer zu nassen Lage, den Mist auf einer ebenen Fläche oder gar auf einer erhabenen Stelle liegen. Hier verliert er aber seine Feuchtigkeit zu sehr, und wird seiner wirksamsten Theile beraubt.

Eine geringe Vertiefung der Miststelle scheint also am zweckmäßigsten. Sie muß nur nach einer Seite etwas abhängig sein, und daselbst einen durchgestochenen Abzug haben, welcher die überflüssige Feuchtigkeit ab und nach einem zweckmäßigen Jauchenbehälter hinleitet. An ihrem ganzen Umfange herum muß sie einen erhabenen Rand haben, um zu verhindern, daß ihr kein fremdes Wasser zufließe. Wird dieses nur abgehalten, so wird die Feuchtigkeit in der Miststelle selten zu stark, wenn man auch die sämmtliche aus den Ställen abfließende Feuchtigkeit in die Miststelle hineinleitet; es sei denn, daß das Vieh sehr viele wässrige Nahrung, z. B. Branntweinstrank erhalte. Die natürliche Feuchtigkeit, und selbst das aus der Atmosphäre unmittelbar niedergeschlagene Wasser zieht der Mist an sich, und verdunstet das Wässrige durch seine Wärme. Meiner Ueberzeugung nach wird man von der Jauche am meisten Vortheil haben, wenn man sie auf die Weise dem strohigten Miste einverleibt. Der Jauchenabzug wird dann unbedeutend sein, außer etwa bei sehr feuchter Witterung, wo der Behälter sie aufnehmen muß. Besondere Abzüge der Jauche auf dem Boden der Miststelle anzulegen, um dieser einen Ausweg zum Jauchenbehälter hin zu bahnen, fand ich unnöthig. Ist die Stelle nur abhängig, so zieht sich die Jauche durch den Mist hindurch und ab.

Man hat eine Bedachung der Miststelle vorgeschlagen, und zuweilen wirklich ausgeführt. Sie soll nicht allein das Regenwasser, sondern auch die Sonnenstrahlen abhalten. Allein auf einer großen Miststelle hat eine solche Bedachung viele Schwierigkeiten, und erschwert die Abfuhr des Mistes, wenn mit vielen Wagen zugleich gefahren wird, unvermeidlich.

Man legt die Miststelle auf einer oder auf beiden langen Seiten des Stalles an, in nicht größerer Entfernung, als daß ein beladener Wagen zwischen derselben und dem Stalle herfahren könne. Dieser Weg wird erhöht und gepflastert, und er muß zugleich einen Damm abgeben, der das von der Dachtraufe des Stalles herabfallende Wasser in die Miststelle zu laufen verhindert, und diesem Wasser muß man einen besondern Abzug zu geben suchen. Bedeckte Kanäle laufen unter diesem Damme vom Viehstande ab zur Miststelle hindurch, um die Jauche dahin zu führen, die von der Einstreuung im Stalle nicht aufgenommen wird.

Wenn man den Mist erst in einem höhern Grade der Zersetzung abfahren will, so muß die Miststelle mehrere Abtheilungen haben, die man nach der Reihe anfüllt und ausleert. Man wird sonst immer den unzergangenen Mist zugleich mit dem zergangenen ausführen müssen, oder viele Arbeit mit der Wegräumung des erstern haben.

## § 22.

### Ob die verschiedenen Mistarten vermengt oder abgesondert aufzubewahren sind.

Man hat entweder besondere Miststellen für den Mist jeder Thierart, insbesondere der Pferde und der Schweine, oder man bringt den Mist aller auf dieselbe Miststelle, und unter den Rindviehmist.

Wo eine auffallende Verschiedenheit des Bodens sich findet, und der Raum des Hofes es erlaubt, kann es rathsam sein, diese Absonderung zu erhalten, und jede Mistart nach ihren oben angegebenen Qualitäten auf diejenigen Aecker und auch wohl zu denjenigen Früchten unterzubringen, wozu sie vorzüglich passen. Die Pferdemiststelle wird alsdann tiefer angelegt, manchmal in einer engen, aber beträchtlich vertieften Grube, damit die Feuchtigkeit mehr erhalten, durch diese die Hitze moderirt werde, der Mist kompakt liege und von der Atmosphäre minder berührt werde. So wird seine Gährung und Fäulniß langsamer vor sich gehen, und eine nicht so pulverigte, sondern mehr breiartige Masse daraus werden, besonders wenn man ihn von Zeit zu Zeit mit Feuchtigkeit versieht. Will man seine Gährung noch mehr moderiren, so ist es sehr zweckmäßig, ihn mit dem Schweinemiste zu durchsetzen, und auch die Jauche des letztern zu dieser Miststelle

hinzuleiten. Hierdurch wird auch der kältere und minder zersetzbare Schweinemist zur Gährung und Fäulniß mit fortgerissen, und es entsteht aus diesem Gemenge eine sehr gute Masse.

Unter andern und weit häufiger eintretenden Umständen wird es aber rathsamer sein, die sämmtlichen Mistarten, die auf einem Hofe gemacht werden, bis auf den Federviehmist, durcheinander zu bringen, und zwar so, daß sie abwechselnd geschichtet und gleichmäßig verbreitet werden, um sie mit einander in Berührung zu setzen. Dies hat den großen Vortheil, daß das Mangelnde und Nachtheilige der einen Mistart durch die andere gehoben und verbessert, der Pferdemist in seiner überschnellen Gährung zurückgehalten, die des Rindvieh- und Schweinemistes aber verstärkt werde, woraus dann eine gleichmäßige, egal zersetzte und sogenannte speckartige Masse entsteht.

Der Schafmist wird in der Regel abgesondert erhalten, theils weil der Schafstall nicht mit in dem Umfange des gewöhnlichen Wirthschaftshofes begriffen zu sein pflegt, theils weil man ihn den ganzen Winter gern im Stalle liegen läßt, und ihn immer mit neuer Streu bedeckt, so daß er oben immer trocken genug bleibt. Auch ist die Ausfuhr desselben im Winter mit manchen Schwierigkeiten verbunden, selbst wenn man die Schafe bei Tage heraustreiben kann. Wenn er sich einigermaßen angehäuft hat, und nun gerührt wird, entwickelt er einen stechenden Dunst des Ammoniums, der Wegräumung der Raufen und Horden nicht zu gedenken.

In so fern jedoch diese Schwierigkeiten der Lokalität nach nicht in Betracht kämen, würde eine Vermengung des Schafmistes mit dem Rindviehmiste allerdings nützlich sein, und alle Diejenigen, welche es thun, versichern, davon den größten Nutzen verspürt zu haben.

## § 23.

### Abhaltung der Luft während der Gährung.

Unsere im Hermbstädt'schen Archiv Bd. I. mitgetheilten Versuche, so wie die fernern auf diesen Gegenstand gerichteten Beobachtungen haben mich vollkommen überzeugt, daß der Mist kräftiger werde und weniger verliere, wenn man ihm den freien Zutritt der atmosphärischen Luft, so viel als möglich — denn vollkommen kann es nicht ohne Wasser geschehen — abschneidet, nämlich so lange er sich im stärksten Grade seiner Gährung befindet, und die Entwickelung flüchtiger Stoffe am stärksten vorgeht. Ich würde also allerdings eine Bedeckung mit Erde für vortheilhaft halten, wenn sie nicht mit zu vieler Arbeit und Umständen verbunden wäre. Da dies aber der Fall ist, so genügt, wie ich glaube, eine ebenmäßige Verbreitung des Mistes auf einer verhältnißmäßigen Fläche. So lange der frisch ausgebrachte Mist oben liegt, tritt er in keine merkliche Gährung, verhindert aber, daß die nun in Gährung kommende, darunter liegende Schicht von der Atmosphäre zu stark berührt werde. Die sich entwickelnden Gase, mit Ausnahme des ammonischen (welches sich in dieser Lage aber wenig erzeugt), sind schwerer als die atmosphärische Luft, halten sich also unter und in der obern Mistlage auf, welche sie gegen das Verwehen schützt, so daß sie wahrscheinlich wieder angezogen werden, und in neue Verbindung treten. Auf einer so behandelten Miststelle bemerkt man keinen erheblichen Geruch. Die zunächst über derselben aufgefangene Luft trübt das Kalkwasser unmerklich, und Salpetersäure erregt keinen Dampf. Nur wenn man den Mist rührt, erfolgt Beides sehr stark. Ein Beweis, daß Kohlensäure, Azot und Hydrogen sich zwar stark entbinden, aber bei einer ruhigen und gegen die atmosphärische Einwirkung mäßig geschützten Lage wenig in Gasgestalt entfernen, sondern neue Verbindungen eingehen.

Die Vorsicht aber, den Mist ebenmäßig und nicht auf einer zu großen Fläche auszubreiten, ist sehr wichtig. Wird er in kleinen Hügeln auf die Miststelle geworfen, so erfolgt diese Bedeckung nicht, und obendrein kommt er hohl zu liegen,

und in diesen Höhlungen erzeugt sich dann Schimmel, wovon man weiß, daß er die Güte des Mistes herabsetze. Einige Zusammenpressung dieses übereinander geschichteten Mistes ist ihm offenbar vortheilhaft, und deshalb ist es rathsam, die Stelle mit einem Geländer zu umziehen, damit das aus dem Stalle gelassene Vieh darauf herumtrete. Ich weiß, daß Einige dieses Zusammenpressen des Mistes für nachtheilig erklärt haben. Ich habe aber gefunden, daß der Mist an einer Stelle, wo täglich mehrere Wagen über ihn wegfuhren, gerade von der besten Beschaffenheit und vollkommen zersetzt war.

Wenn ein Theil der Miststelle auf die Weise 5 bis 6 Fuß hoch aufgeschichtet ist, und man nun diesen Mist gleichmäßig zergehen lassen, mit dem neuen Miste aber eine andere Stelle anlegen will, so ist es gewiß sehr rathsam, die erstere mit einer Lage oder von Erde von abgestochenem Rasen zu bedecken. Unter dieser Bedeckung vermodert er gleichmäßig, und ohne durch Verdunstung etwas Erhebliches zu verlieren. Was etwa ausdunstet, wird von der Erde aufgenommen. Mit den obenauf gelegten, noch nicht zergangenen Rasen wird nach abgefahrnem Miste der Grund ausgefüllt, und diese werden dadurch zu einem reichhaltigen Dünger.

Aus dem, was über die Zersetzung organischer Substanz gesagt wurde, erhellt, daß die aus dem Dünger sich entwickelnden Gase nur in sofern erheblich werthsvermindernd wirken, als sie stickstoffhaltig sind. Der Stickstoff entweicht aber in Form von Ammoniak. Um letzteren Verlust, der bei möglichster Abhaltung der Luft aber nur ein geringer sein kann (vgl. Wolff, Düngerlehre, S. 77), vollständig zu vermeiden, wurde bereits von Boussingault die Bestreuung mit Gyps empfohlen, welcher das Ammoniak als schwefelsaures Salz bindet. (Kirchbach, Handbuch, 1873, B. I. S. 354.) Die anderen zu gleichem Zweck empfohlenen Mittel haben sich weniger bewährt.

### Ob die Miststelle auszupflastern sei.

Um allen Verlust durch die Versenkung der Jauche in den Boden zu vermeiden, hat man angerathen, die Miststelle ausschlagen, oder sie auch mit kleinen Kieseln auspflastern, mit Steingrus belegen, und auch wohl gar mit Kalkmörtel oder Zement aussetzen zu lassen, um so einen völlig wasserdichten Grund zu haben. Wo der Boden an sich thonig ist, da sind diese Vorkehrungen ganz unnöthig. Auf sandigem Boden aber können sie nützlich sein, wenn eine Miststelle frisch angelegt wird. Bei einer alten Miststelle kann man sich dieser Vorrichtung jedoch selbst auf Sand überheben, weil dieser, wenn er einmal mit der Mistjauche durchdrungen ist, nichts weiter anzuziehen und durchzulassen scheint. Ich habe den Grund einer solchen Mistgrube auf einen Fuß tief durchdrungen und ganz schwarz gefunden, darunter aber, scharf abgeschnitten, den reinen weißen Sand, so daß ich überhaupt nicht besorge, Sand werde den Dünger zu tief versinken lassen.

Wenn eine Miststelle leer gefahren worden, und man eine neue Lage darauf bringen will, ist es immer rathsam, den Grund mit allerlei schwer verwesenden vegetabilischen Abfällen, Baumlaub, trocknem Kraute, Strünken, Holzerde oder auch mit Rasen, kurz mit Allem, was Jauche aufnehmen kann, und nach seiner Vermoderung Dünger abgiebt, ausfüllen zu lassen

Nähere Untersuchungen über den Verlust an werthvollen Stoffen durch Versinken in den Untergrund haben doch die Nothwendigkeit eines dichten, für Flüssigkeiten undurchdringlichen Bodens der Düngerstätte ergeben. (Heiden, Düngerlehre, B. 2. S. 99.)

### Behandlung des Mistes in der Schweiz.

In der Schweiz, wo man alle kleinern Manipulationen mit großer Aufmerksamkeit und Sorgfalt verrichtet, wird der Strohmist, von dem man die Jauche ziemlich absondert und solche besonders benutzt, so wie er aus dem Stalle kommt, in reguläre Haufen aufgesetzt. Man legt hier das längere Stroh auswärts, und bringt es mit der Gabel zusammen, so daß der eigentliche Mist nach Innen und außer der freien Kommunikation mit der Luft kommt. Diese Haufen werden wagrecht 5 bis 6 Fuß hoch und sorgfältig verpackt aufgeführt. Sie sollen dann

das Ansehen eines großen Bienenkorbes bekommen, indem man äußerlich bloßes Stroh sieht. Sie werden dann mit Jauche oder nur mit Wasser bei dürrer Zeit begossen, um sie immer in der zur Gährung erforderlichen Feuchtigkeit zu erhalten. Der Mist soll inwendig vortrefflich, gleichartig und speckig werden, ungeachtet ihm ein Theil der Jauche entzogen worden. Man hat es dadurch auch in seiner Gewalt, den Mist in dem Zersetzungsgrade, worin man ihn haben will, anzuwenden, indem diese Haufen von einander abgesondert stehen. Diese Sache ist gewiß genauerer komparativer Versuche werth.

## § 24.

### Gerechter Zustand des Mistes zur Ausfuhr.

Ueber den günstigen Zeitpunkt der Ausfuhr des Mistes auf den Acker, und über den Zustand desselben, worin er sich befinden soll, wenn er dem Boden einverleibt wird, sind die Meinungen sehr getheilt. Die Meisten haben zwar den Grundsatz beobachtet, daß nur vermoderter Mist, in welchem das Stroh wenigstens seinen Zusammenhang verloren habe, wenn gleich noch nicht völlig zerstört sei, dessen ganze Masse sich gleichmäßig abstechen lasse, oder der in einem butter- oder speckartigen Zustande sei, auf den Acker gefahren werden müsse. Diesen Zustand erreicht der Mist früher oder später, je nachdem die Temperatur höher oder niedriger und die Feuchtigkeit ihm in dem gerechten Maße erhalten ist. Im Sommer kann der Mist in 8 bis 10 Wochen dahin gelangen; im Winter erfordert es 20 Wochen und darüber. Der Mist hat in diesem Zustande seine Gährungswärme völlig verloren, und er dunstet nur zu Anfange, wenn er gerührt wird, zuerst mit einem stinkendem dumpfigen Geruche, nachher eine Zeitlang mit einem moschusartigen aus. Er hat eine gelbliche Farbe, die aber an der Luft bald schwarzbraun wird. Auf den Acker gestreut nimmt er bei der Trockniß die Gestalt eines kohligen Torfs an, zieht aber Feuchtigkeit schnell an sich, und zerfällt, läßt sich auch dann mit Ackerkrume gleichmäßig mengen.

Andere geben dem langen unzersetzten Miste den Vorzug, und suchen es so einzurichten, daß sie ihn sogleich aus dem Stalle auf den Acker bringen. Wenn dieser Mist schon im Stalle zum Theil seine Hauptgährungsperiode überstanden hat, so ist wirklich seine Unterlage wenigstens in demselben Zustande, als hätte er auf der Miststelle gelegen, und gelangt im Winter bei der höhern Temperatur der Stallluft schneller dahin. Zuweilen fährt man aber auch den ganz frischen und strohigen Mist auf den Acker, und pflügt ihn so gut wie möglich unter, meint auch in einigen Fällen davon eine größere Wirkung davon verspürt zu haben, als vom zergangenen Miste.

Auf dem zähen und kaltgründigen Boden ist letzteres Verfahren, wenn es die Wirthschaftsverhältnisse leiden, ohne allen Zweifel zu empfehlen, besonders wenn man den Mist stark auf-, und dann durch sorgfältiges Einlegen in die Furche unter die Erde bringt. In dem Falle hat er Kraft, die Gährung hier anzufangen, sich zu erwärmen, dem Boden selbst seine Wärme mitzutheilen, ihn erst durch das Stroh zu lüften, und dann dadurch und zugleich durch die Entwickelung seiner Gase zu lockern, und damit zu durchdringen. Durch sein erzeugtes Ammonium wirkt er besonders auf den unzersetzbaren Humus, der sich vorzüglich in solchem Boden befindet. Er erregt mancherlei Wechselwirkungen, und äußert besonders diejenige, vermöge welcher der Dünger die noch im Boden enthaltenen nährenden Theile aufschließt, stärker als derjenige Mist, der seine Gährung schon überstanden hat. Dagegen aber hat man von diesem langen Miste wenig oder gar keinen Nutzen gehabt, oft sogar Nachtheil verspürt, wenn er auf trocknen, lockern und ausgezehrten Boden, der wenige Nahrungstheile in sich enthielt, und dem sie durch diesen Mist erst gegeben werden sollten, gebracht wurde. Insbesondere habe ich seine Nachtheile sehr deutlich wahrgenommen, wenn er kurz vor der Einsaat eingebracht wurde, und vor der Vegetation nicht zersetzt war. Fiel

Dürre ein, so verdorrten die Pflanzen um so leichter; trat aber feuchte Witterung ein, so trieben die Pflanzen zwar stark darauf empor, bekamen aber ein gelbliches und verbleichtes Ansehen, starben zum Theil ab, oder blieben doch schwächlich, waren dem Honigthau unterworfen, und bekamen unvollkommene Körner. Sie schienen durch zu vieles Hydrogen und mit zu wenigem Kohlenstoff genährt zu sein.

Wenn dieser Mist auf oder im Acker ausdörrt, so zerfällt er in etlichen Jahren nicht, mischt sich nicht mit der Erdkrume, und wird wohl erst sehr spät zu wirklichem fruchtbaren Moder, weil er nachher in keine Gährung kommen kann, sondern nur verwittert. Daher wohl die Bemerkung, daß Mist, der auf die erste Frucht keine Wirkung thue, auch auf die folgenden keine äußere.

Es kommt daher allerdings viel darauf an, den Mist gerade in einem der Bodenart angemessenen Zustande auf- und in den Acker zu bringen.

Auch über den vortheilhaftesten Zustand des Mistes zur Ausfuhr sind nach Thaer die differirendsten Ansichten geäußert worden, und unrichtiger Weise entschied man sich zumeist grundsätzlich für die Verwendung frischen oder verrotteten Düngers. Wie unter Anderen Schulz-Fleeth (der rationelle Ackerbau 1854, S. 307) richtig hervorhob, läßt sich diese Frage nicht vom allgemeinen Standpunkt aus beantworten, sondern werden in erster Reihe auch die Bodenverhältnisse zu berücksichtigen sein. Nur mit Hülfe der Untersuchungen über die Zersetzung der organischen Substanz und der dabei entstehenden Produkte (vgl. S. 397) kann man jetzt ein sichereres Urtheil in dieser Richtung gewinnen und ergiebt sich daraus, daß die Thaer'schen Ausführungen im Wesentlichen richtig sind. Auf schwerem Boden ist die Lockerung durch den Stallmist ein so wichtiges Moment in seiner Wirksamkeit, daß es vollständig unrationell genannt werden muß, durch Verrottenlassen des Düngers einen Verlust an der jene Lockerung allein bewerkstelligenden organischen Substanz herbeizuführen. Auf sehr leichtem Boden dagegen ist jede weitere Lockerung zu vermeiden und der Schluß, daß durch möglichste Anreicherung desselben mit organischer Substanz die Humusbildung verstärkt und damit der Boden auch in physikalischer Hinsicht verbessert wird, führt hier leicht zu irrigen Anschauungen. Die Humificirung braucht Zeit und somit fällt die anfängliche Lockerung durch das unzergangene Stroh unterstützt durch die im Acker eintretende Gährung immer nachtheilig ins Gewicht. Tritt nun außerdem trockene Witterung ein, so wird bei der stärkeren Durchlüftung des Sandbodens vorzüglich jene mit vorwiegender Kohlensäure-Ausscheidung verbundene Zersetzung statthaben, von der früher gesprochen wurde (S. 398) d. h. es bleibt ein kohlenstoffärmeres Produkt zurück, es bildet sich weniger eigentliches Humin, welches allein den Boden physikalisch zu verbessern vermag. Bei feuchter Witterung hingegen wird dann der Sauerstoffzutritt durch das Wasser nicht so weit abgeschlossen, daß nicht durch eine sehr schnelle Zersetzung im Anfange viel Ammoniak frei würde, welches die Pflanzen zwar zu einem kräftigen Emportreiben veranlaßt, aber auch die Wurzeln angreift und damit mehr schädlich als nützlich wirkt. Unterstützt wird es darin noch durch die gleichfalls in größerer Menge frei werdenden und in die Bodenlösung übergehenden anderen Pflanzennährstoffe, welche von dem Sandboden nicht wirksam genug absorbirt und damit in ihrer vielleicht zu starken Concentration eingeschränkt werden können.

## § 25.

## Luftaussetzung des Mistes; wann sie unschädlich sei.

Den Mist, der eben in seiner höchsten und hitzigen Gährung sich befindet, zu rühren und zu vertheilen, scheint mir nicht bloß der Theorie, sondern auch mehreren Beobachtungen nach höchst nachtheilig. Hier gehen wahrscheinlich viele seiner wirksamsten Stoffe verloren, wenn er in freie Berührung mit der Luft kommt. Bevor er aber seine Gährung lebhaft angefangen hat, oder nachdem seine hitzige Gährung vollendet ist, scheint er in beiden Fällen durch Luftaussetzung gar nichts zu verlieren, was wenigstens nicht auf andere Weise wiedergewonnen wird.

Den langen frischen Mist im Winter über den Boden auszubreiten, und ihn so bis zur Frühjahrsbeackerung liegen zu lassen, thut eine augenfällige und sehr erwünschte Wirkung; vorausgesetzt, daß abfließendes Wasser seine ausgezogenen Theile nicht wegführe, sondern selbige nur in den Boden hineinziehe. Diese Bedeckung des Bodens über Winter macht ihn ungemein locker und auffallend fruchtbar. Ich habe häufig gesehen, daß man das Stroh, welches freilich zum

Theil ausgewaschen und nicht vermodert war, wieder zusammenbrachte, und aufs neue zur Einstreuung brachte, oder aber solches auf einer naßkalten Stelle in den Acker brachte, und dennoch hatte der Boden, worauf es lag, eine allem Anschein nach eben so große Fruchtbarkeit angenommen, als wäre der sämmtliche Mist untergebracht worden. Häufig werden Wiesen auf diese Weise gedüngt. Langen und kurzen Mist über ausgesäete Erbsen und Wicken verbreiten, ihn darauf liegen und diese hindurchwachsen lassen, habe ich zu oft versucht, um auf warmem, lockerm Mittelboden vom vorzüglichen Effekt dieser Methode nicht vollkommen überzeugt zu sein. Insbesondere hat sie mir bei späterer Einsaat immer eine vorzügliche Ernte dieser Frucht gesichert. Was aber merkwürdiger ist und schwer erklärbar zu sein scheint — ein solcher Acker hat sich auch in Ansehung der folgenden Früchte gegen den ausgezeichnet, wo mehr zergangener Mist untergepflügt war. Jedoch wurde immer mit dem Umpflügen der Stoppel nach Abbringung der Frucht möglichst geeilt.

Im Jahre 1808 säete ich Sommerrübsen auf mageres Land und Klee darunter, und belegte es mit ganz frischem strohigen Mist. Im Herbste 1809 ließ ich den Klee umbrechen und mit Roggen besäen. Die Saat zeichnete sich jetzt gegen die nebenstehende, welche im Sommer Dünger mit Brache erhalten hatte, sehr zu ihrem Vortheil aus.

Daß derjenige Dünger, welcher seine hitzige Gährung überstanden hat, durch freie Luftaussetzung, wenn er nämlich auf der Oberfläche des Ackers ausgestreuet liegt, auch in der heißesten Jahreszeit und bei sehr dürrer Witterung nicht verliere, sondern eher gewinne, scheint mir jetzt nach einer Menge von komparativen, von mir und Andern angestellten Versuchen fast unzweifelhaft zu sein, so wenig Glauben diese Bemerkung bei denen, die keine Versuche darüber angestellt haben, zu finden scheint. Man glaubt, er müsse nothwendig durch Verdunstung verlieren, und dies scheint a priori so wahrscheinlich, daß man den Rath, mit der Unterpflügung des gestreuten Mistes im Sommer möglichst zu eilen, bisher allgemein gegeben hat. Die Bemerkungen praktischer Landwirthe in Mecklenburg vom Gegentheil machten mich zuerst aufmerksam darauf. — Vermuthlich ist die Verdunstung des ausgegohrnen Mistes nicht so groß, wie sie zu sein scheint. Er giebt zwar bei seiner Ausfuhr und seiner ersten Verbreitung einen starken moschusartigen Geruch von sich; diese erste Ausdünstung ist aber auf keine Weise zu vermeiden, und wenn man weiß, wie äußerst fein und expansibel die Ausdünstungen, welche diesen Geruch erregen, sind, — indem nämlich einige Grane Moschus Jahre lang eine große Atmosphäre mit ihrem Geruche anfüllen, und solchen allen Körpern, welche in diese Atmosphäre kommen, mittheilen können, ohne etwas Merkliches von ihrem Gewichte zu verlieren — so braucht man sie in der Quantität nicht hoch anzuschlagen. Nachher giebt solcher Mist weiter keinen Geruch von sich, und verliert nach einem gemachten Versuche nicht an seiner Schwere. Es gehen zwar freilich wohl einige Zersetzungen noch mit ihm vor, wenn er in feuchtem Zustande ist, indem er nämlich Sauerstoff einsaugt, und Kohlensäure entwickelt. Es läßt sich aber mit Wahrscheinlichkeit annehmen, daß diese mit der Feuchtigkeit sich in den Boden ziehe und ihn befruchte. Bei der Trockniß geht aber keine Zersetzung vor sich. Man findet einen Brachacker, wo solcher Mist einige Wochen lang gelegen hat, sehr stark und lebhaft begrünt, selbst an solchen Stellen, die nicht unmittelbar mit diesem Miste in Berührung standen: ein Beweis daß sich seine befruchtende Wirkung, bevor er unter die Erde kommt, auch in seinem Umkreise verbreite, und vom Erdboden angezogen werde.

Aus diesen Gründen scheint die Verbreitung des Mistes auf den Acker, wenn er auch längere Zeit liegen muß, ehe er untergepflügt wird, keine Bedenklichkeit zu haben; es sei denn auf einem abhängigen Felde, wo das abfließende Regen- oder Schneewasser ihn auswaschen und entkräften kann. In letzterem Falle muß er, wenn man die Ausfuhr zu einer Zeit vollführen will, wo er nicht untergebracht

werden kann, in Mieten gefahren werden. Es ist aber zu bemerken, daß er sich, wenn er in solchen Mieten steht, selbst im Winter weit stärker zersetze, und weit mehr zusammenfalle, als auf dem Hofe, welches nur von der stärkeren Berührung der Luft und dadurch bei fortdauernder Gährung bewirkten Verdunstung herrühren kann.

Ein sehr fehlerhaftes und nachtheiliges Verfahren ist es, den Mist in den kleinen Haufen, worin er vom Wagen abgestoßen wird, auf dem Acker liegen zu lassen. Hat er seine Gährung noch nicht überstanden, so zersetzt er sich in solchen kleinen Haufen mit dem größten Verluste, indem ihm der Wind die sich entwickelnden flüchtigen Theile entführt, und er zersetzt sich überdem ungleich, in der Mitte stark, im Umkreise wenig oder gar nicht. Seine größte Kraft, und seine am meisten aufgelösten Theile ziehen sich auf der Stelle, wo der Haufen liegt, in den Boden, und das Unkräftige, minder Aufgelöste bleibt zurück; weswegen nachher, auch bei der sorgfältigsten Ausstreuung, die Plätze, wo die Haufen gelegen haben, sich mehrere Jahre lang oft durch übermäßige Geilheit der Saaten, die sich an solchen Stellen wohl gar niederlegen, auszeichnen, wogegen um sie herum die Früchte nur kümmerlich stehen. Man muß es sich daher zu einer unverbrüchlichen Regel machen, den Mist sogleich auszustreuen, wenn er in solchen Haufen abgestoßen worden, und dieses kaum einen Tag verschieben.

Die hohe Wirkung, welche man von einer Ueberdüngung mit Stallmist zu erzielen vermag, veranlaßte auch über diese Manipulation viele Versuche, deren Resultate aber von den praktischen Landwirthen sehr verschiedene Beurtheilung fanden. (Vgl. Kirchbach, Handbuch, 1873, B. I. S. 369 u. f.) Vor Allem war es wichtig, festzustellen, in welcher Weise ein Stoffverlust dabei stattfinden könnte. Ein solcher wurde selbstredend für die organische Substanz durch Kohlensäureausscheidung zugegeben und für die fixen Aschenbestandtheile, so weit ein Fortspülen durch meteorische Wässer verhindert werden konnte, verneint. Den fraglichen Punkt bildeten also nur die Stickstoffverbindungen. Genauere Untersuchungen haben nun ergeben, daß von letzteren meist auch keine nennenswerthen Mengen verloren gehen. Hellriegel zeigte (und Andere), daß der oben auf liegende Dünger allerdings an Stickstoff verliert, letzterer aber als Ammoniak in den Boden eindringt. (Vgl. Heiden, Düngerlehre, B. 2. S. 144.)

Dort, wo also eine Lockerung des Bodens von besonderem Werth ist, wird die baldige Unterbringung zur Vermeidung jeden Verlustes an organischen Stoffen zu empfehlen sein. (Abgesehen davon, daß durch das Auffahren und Bereiten des Mistes der Boden sehr fest gemacht wird.) Bei sogenannten Mittelböden kann aber gegen das Obenaufliegenlassen des Düngers auf Grund von stofflichen Verlusten nichts eingewendet werden. Eine Ausnahme fände auf schwerem Boden übrigens auch dann statt, wenn er bewachsen (z. B. Kleebrache) ist; dann erzeugt sich unter dem Mist eine üppige Vegetation, welche durch Unterpflügen nicht nur vollen Ersatz für den Kohlenstoffverlust des Mistes liefert, sondern als Gründüngung noch einen höheren Effect erzielen läßt.

Für sehr leichten Boden ist allerdings ein baldiges Unterbringen des Düngers aus andern Gründen zu empfehlen; einmal liegen noch keine Versuche vor, die bei ihnen ebenfalls die vollständige Vermeidung des Ammoniakverlustes beweisen, dann erhält auch der Dünger besonders bei trockner Witterung für seine spätere Verrottung in der Erde aus den bereits mehrfach erwähnten Gründen eine wenig geeignete Beschaffenheit.

## § 26.

## Zeit der Ausfuhr des Mistes.

Die Zeit, den Mist auszufahren, ist nach den Wirthschaftseinrichtungen sehr verschieden. In der Felderwirthschaft mit reiner Brache, so wie in der Koppelwirthschaft, geschieht es in der Regel allein in dem Zeitraume zwischen der Frühjahrsbestellung und der Ernte. Dieser Mist besteht also hauptsächlich aus demjenigen, welcher im Winter gemacht worden, wozu in solchen Wirthschaften, die das Vieh des Nachts aufstallen, noch der nächtliche Mist vom vorigen Sommer und vom diesjährigen Frühjahre kommt. Der größere Theil dieses Mistes ist daher schon stark zersetzt, und nur der oberste noch unvermodert. Ein aufmerksamer

Landwirth wird Beides unterscheiden, und den zergangenen Mist auf feuchtere, kältere, den unzergangenen auf trocknere und wärmere Stellen führen lassen. Es hat aber allerdings Schwierigkeiten, daß dieses gehörig geschehe.

Diejenigen Wirthschaften, welche ihren Mist zu verschiedenen Früchten benutzen und zu verschiedenen Jahreszeiten ausfahren können, haben auch darin einen Vorzug, daß sie ihren Mist bei einer guten Anlage der Miststelle in dem Zustande wählen und ausfahren können, worin er dem Boden mit Rücksicht auf die zu bauende Frucht am angemessensten ist. Der frühere oder spätere Wintermist wird hauptsächlich zu den Hackfrüchten aufgefahren. Den Kartoffeln auf lehmigem Boden ist der unzergangene strohige Mist besonders vortheilhaft, weil er die Bindung des Bodens, welche den Kartoffeln bei ihrer Keimung leicht nachtheilig werden kann, lockert, und die Setzkartoffel in Verbindung mit der Luft erhält. Es ist daher auf solchem Boden sehr rathsam, den sämmtlichen Mist in die Kartoffelnfurche beim Einlegen zu bringen, wie an seinem Orte gezeigt wird. Andern Wurzelgewächsen und insbesondere dem Kohl ist der zergangene Mist weit angemessener, und auf losem Boden ist dieser eine nothwendige Bedingung für ihr Gedeihen. Sodann wird der Mist für die Erbsen und Wicken ausgefahren, entweder zum Unterpflügen, oder auf die oben erwähnte Art zum Ueberstreuen. Der später gemachte Mist, welcher bei der höheren Temperatur sich schneller zersetzt, wird den spätern Hackfrüchten besonders aber dem Raps gewidmet. Was nun nach der Mitte des Sommers gemacht wird, kann zum Theil noch zur Winterung verwandt werden, der man zwar bei dieser Wirthschaftsart keine Hauptdüngung giebt, der man aber doch zuweilen etwas nachzuhelfen rathsam findet; oder er wird auf die Stoppel derjenigen Felder gebracht, die im künftigen Jahre Hack- oder Hülsenfrüchte tragen sollen; oder aber er wird zum Kompost gebraucht und Mengehaufen davon angelegt. Der Mistwagen steht daher in diesen Wirthschaften niemals still, weil immer paßlicher Mist vorhanden und bei der gleichmäßigen Vertheilung der Gespannarbeit durchs ganze Jahr immer Zeit dazu übrig ist.

Wird der Mist auf die Brache gefahren, so sind die Meinungen zwar nicht übereinstimmend, auf welche Furche dieses geschehen müsse. Von den Meisten geschieht es so, daß er mit der vorletzten Fahre untergepflügt werde. Hiergegen haben einige das Bedenken, daß er alsdann mit der letzten wieder heraufgebracht werde und obenauf zu liegen komme, welches sie für sehr nachtheilig halten. So wenig ich dieses Obenaufliegen scheue und den Verlust dieses Mistes besorge, so halte ich es doch allerdings für besser, wenn er mit drei Furchen durchgepflügt werden kann, und deshalb würde ich ihn, so weit es thunlich ist, sogar mit der ersten Furche, wenn diese erst nach der Mitte des Sommers gegeben wird, einpflügen. Aber das Unterbringen mit der letzten Furche halte ich durchaus für fehlerhaft und für eine häufige Ursache des Mißrathens der Saat. Er kann bei dieser Methode nie gehörig mit dem Boden gemengt werden, kommt klümprig zu liegen, erhitzt sich an einigen Stellen zu stark und bleibt an andern unverwest, so daß man ihn dann noch nach mehreren Jahren torfartig und unzersetzt im Boden antrifft. Die Saat steht danach scheckig und horstig; es ziehen sich Insekten, auch Mäuse stark danach her, und Stellen, die zu geil getrieben hatten, wintern sodann aus. Insbesondere ist das Unterbringen des langen unzersetzten Mistes mit der letzten Furche zur Winterung oft von den übelsten Folgen. Der Acker wird dadurch hollig, oder kann sich nicht setzen. Wenn feuchte warme Witterung eintritt, die Einsaat früh geschehen ist, der Mist dadurch vor Winter noch in Gährung kommt, so entsteht leicht ein Uebertreiben der Saat, sie wird geil, aber schwächlich, wahrscheinlich mit Hydrogen überfüllt und überreizt. Sie hält dann den Winter nicht aus, sondern fault und stirbt ab. Kommt dieser lange unzertheilte Mist vor Winter nicht in Gährung, so bewirkt er, wenn Wärme und Trockniß im Frühjahre eintritt, durch seine Hitze leicht das Verscheinen der Saaten, indem diese

bleich werden und absterben. Alle diese Fälle habe ich beobachtet, und daß es zuweilen unter sehr günstigen Umständen dennoch gut gerathe, ist eine Ausnahme von der Regel.

Gegen das Unterpflügen des Mistes mit einer frühern als der vorletzten Furche haben Einige ein Vorurtheil, und meinen, er werde hier seine Kraft auf den Austrieb des Unkrauts unnütz und schädlich verschwenden. Allein der stärkere Austrieb des Unkrauts, den er wirklich bewirkt, weit entfernt, schädlich zu sein, ist vielmehr höchst vortheilhaft, indem die Unkrautssamen und Wurzeln nicht nur um so mehr dadurch zerstört werden, sondern auch das jung untergepflügte Kraut die Kraft des Düngers und des Ackers offenbar vermehrt. Jede aufmerksame Beobachtung widerlegt dieses Vorurtheil, welches nur von dem Einen oder dem Andern nachgesprochen wird.

## § 27.

## Vertheilung des Mistes auf den verschiedenen Feldern.

Eine zweckmäßige Vertheilung des Mistes ist in einer Wirthschaft von so großer Wichtigkeit, daß sie eine angestrengte Aufmerksamkeit und vollkommene Umsicht verlangt.

Man findet häufig gegen zu starke Düngung oder Ueberdüngung gewarnt, und es ist gewiß, daß eine solche insbesondere den Getreidesaaten leicht nachtheilig werden könne, indem sie Lagerkorn giebt, und die Beispiele sind nicht selten, wo man, um eine ausgezeichnete Saat auf einem Acker zu haben, sehr wenig erntete. Es giebt ein Maximum der Dungkraft, besonders der frischen, dem man nahe kommen muß, um das möglich Höchste zu gewinnen, welches man aber nicht überschreiten darf, wenn man sich nicht einem großen Verluste aussetzen will. Wir wissen, daß er nach der Bodenart verschieden ist, und daß thoniger feuchter Acker eine stärkere Düngung verlange und ertrage, als der sandige und kalkige warme Boden. Allein es kommt auch auf die Zufälligkeit der Witterung an: wenn diese ausgezeichnet fruchtbar ist, so kann schon eine Düngung, die bei gewöhnlicher Witterung völlig gerecht gewesen wäre, eine zu große Geilheit des Getreides und einen Rückschlag in der Ernte bewirken. In solchen Jahren bemerkt man daher, daß der Unterschied des Ertrages in kraftlosen und kraftvollen Wirthschaften minder erheblich ist, als in gewöhnlichen oder unfruchtbaren Jahren. Wenn man unmittelbar zu Getreide düngt, so ist es daher rathsam, an demjenigen, was man auf diesem Boden als Maximum annehmen kann, etwas fehlen zu lassen.

Man entgeht aber in Wirthschaften, die sich zu einem hohen Düngerstand erhoben haben — denn in andern ist es nicht zu besorgen — dieser Gefahr der Ueberdüngung am sichersten, wenn man nicht zu Getreide, sondern zu solchen Früchten den Dünger unterbringt, denen ein sehr starker Trieb nie schädlich wird. Kohl, die meisten Wurzelgewächse (Kartoffeln können doch allerdings überdüngt werden), gedrillte Bohnen, Mais, Rapssaat, grün abzumähende Wicken können nicht überdüngt werden. Sie nehmen von der ersten Geilheit des Mistes so viel weg, daß das darauf folgende Getreide nicht darunter leidet. Der Mist wird wenigstens kälter oder minder aktiv, verliert das überflüssige Hydrogen und Azot, wenn gleich wenig von seinem Kohlenstoffe.

Weit häufiger aber sind die Fälle, wo man nur für eine solche Vertheilung des Mistes zu sorgen hat, daß alle Aecker, die dessen bedürftig sind, das Minimum oder das Nothdürftigste erhalten. Unter diesen Umständen giebt man nun gemeiniglich die Regel, daß man nur dahin trachten müsse, die Hauptfelder, welche die Basis der ganzen Wirthschaft ausmachen, oder auf welche man sich in Ansehung des Korn- und Strohgewinnes am sichersten verlassen könne, vollständig auszudüngen, wenngleich die minder wichtigen darüber ungedüngt blieben. Die Anwendung dieser Regel findet freilich nur zu oft statt, und sie darf nicht zu sehr

eingeschränkt werden. Auf der andern Seite aber muß man sie auch nicht zu weit ausdehnen, wie es häufig geschieht, indem man den Hauptfeldern mehr giebt, als sie nothwendig gebrauchen, und den übrigen dagegen Alles entziehen muß. Man wird freilich in vielen Fällen von einer angegebenen Quantität Mist einen größeren unmittelbaren Gewinn haben, wenn man ihn in etwas größerer Quantität auf guten Acker bringt, als wenn man ihn diesem zum Theil entzieht und ihn auf schlechteren Acker fährt. Allein in der Folge wird der letztere durch Entziehung des Mistes nun so schlecht, daß sein Rückschlag gegen das, was er bei einiger Düngung würde abgetragen haben, doch im Ganzen nicht durch den höheren Ertrag des guten Bodens ersetzt wird. Wer also auf die allgemeine Krafterhaltung in seiner Feldflur Rücksicht nimmt, und weiter hinaus auf den künftigen Zustand seines Gutes und auf künftige Ernten sieht, wird jenen Grundsatz, nur für die Düngung der bessern Felder zu sorgen, und die schlechtern zu vernachlässigen, nicht so weit ausdehnen, wie der auf einen kurzen Termin sich beschränkende Zeitpächter. Wenn man ein heruntergekommenes Gut in Kraft setzen will, so wird man vielleicht genöthigt sein, den bessern und noch nicht erschöpften Feldern vorerst etwas von dem Dünger zu entziehen, den sie sonst erhielten, und dieses den Feldern, die man wieder heben will, zukommen zu lassen. Man muß jene dann schonender behandeln, und dies kann freilich einen Rückschlag im Totalertrage der Ernten geben, worauf man sich gefaßt machen muß. Denn die erste Düngung erschöpfter Felder äußert oft sehr geringe Wirkung. Hier das Mittel zu treffen, und weder auf der einen noch der andern Seite zu weit zu gehen, auch den nothwendigen Strohgewinn nicht aus den Augen zu setzen, wenn man auch den geringern Ertrag des Korns zu erleiden entschlossen wäre, erfordert eine weise Ueberlegung.

Ist man mit dem Düngungsetat im Reinen, und im Stande, dem sämmtlichen Acker sein gehöriges Maß zu geben, so ist beim Aufführen des Düngers doch immer auf die Beschaffenheit eines jeden Feldes zu sehen. Wenn man nämlich den thonigen zähen Boden und den lockern sandigen und kalkigen in gleichem Düngungszustande erhalten will, so muß dennoch dem erstern immer eine stärkere Düngung *auf einmal* gegeben werden, weil er diese, ohne zu geil zu werden, ertragen kann, eine schwache Düngung aber gar keine Wirkung auf ihn äußert, sondern in ihrer Zersetzung zurückgehalten wird, und unvermodert in ihm liegt. Dagegen kann er nach einer doppelten Düngung auch doppelt so viele Ernten abtragen, ohne erschöpft zu werden. In einem lockern warmen Boden wird dagegen der Dünger schnell zersetzt, und eine starke Düngung kann schädliche Folgen haben, indem sie nach Verhältniß der Witterung das Lagern oder das Verscheinen des Getreides nach sich zieht. Der Mist wird aber nun schneller konsumirt, und deshalb muß die schwache Düngung um so öfter wiederholt werden. Je loser und je sandiger der Boden ist, desto nutzbarer wird ihm eine öftere und schwächere Bemistung. Im Allgemeinen kann man jedoch annehmen, daß beiden entgegengesetzten Bodenarten eine gleiche Quantität Mist *in einer Reihe von Jahren* gebühre.

## § 28.

## Maß und Gewicht des Mistes.

Die Quantität des Mistes wird gewöhnlich nach Fudern geschätzt, nach vier-, drei- und zweispännigen Karren. Es ist an einem andern Orte gesagt worden, daß dieselben Pferde eine größere Last ziehen, je mehr sie vertheilt sind, und dies ist denn auch bei den Mistfudern der Fall. Ein vierspänniges Fuder wird unter sonst gleichen Umständen nicht die doppelte Quantität enthalten von dem, was man auf ein zweispänniges laden kann. Man rechnet deshalb gewöhnlich bei kräftigem Gespann auf ein vierspänniges Fuder 2000 Pfund, und auf ein zweispänniges 1200 bis 1400 Pfund. Es ist aber überhaupt etwas sehr Unbestimmtes, was auf ein Fuder an Mist geladen zu werden pflegt. Es kommt dabei nicht

nur auf die Kraft des Zugviehes, sondern auch auf die Gewohnheit, die Aufsicht beim Laden, die Jahreszeit, die Wege und die Entfernung an. Das Gewicht desselben Mistes ist dann auch verschieden, je nachdem er trocken oder naß ist. Wenn man also über den Mist nach dem Gewicht etwas bestimmen, und den ganzen Düngungsetat und seine zweckmäßigste Vertheilung ausmitteln will, so muß man eine solche Ladung, wie gewöhnlich gemacht wird, abwiegen, und dieses von Zeit zu Zeit wiederholen, damit man die Quantität des auf- und auszufahrenden Düngers nach dem Augenmaße schätzen lerne. Durch eine große Wage, womit man ganze Fuder wiegt, und die auf dem Wirthschaftshofe so viele Vortheile hat, wird dieses sehr erleichtert.

2000 Pfund ist eine mäßige Ladung für vier Pferde, und man wird wenigstens der Wahrheit so nahe kommen, wie hier möglich ist, wenn man diese als das Durchschnittsgewicht eines Fuders annimmt. Jedoch fährt man mit starken Gespannen auf kurzen und guten Wegen und im Sommer auch oft 3000 Pfund. Den Mist nach dem Volumen schätzen ist noch unsicherer, indem es da auf das mehr oder minder zergangene Stroh ankommt, und auf das Verhältniß des Strohes im Dünger überhaupt. Ein Kubikfuß sehr strohiger Mist wiegt oft nicht über 14 Pfund; ein Kubikfuß, worin das Stroh schon zu Fasern zerfallen ist, wiegt, ohne zusammengepreßt zu sein, 56 bis 58 Pfund. Die eigentliche Dungkraft des Mistes steht daher doch immer in gleichmäßigerm Verhältnisse mit seiner Schwere, als mit seinem Volumen.

## § 29.
## Stärke der Mistauffuhr.

Von 2000pfündigen Fudern werden 5, 8 bis 10 auf 1 Magdeburger Morgen gefahren. Das erste nennt man eine *schwache*, das zweite eine *gute*, das dritte eine *starke* oder *reiche* Düngung.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bei | 5 | Fudern | oder | 10000 | Pfd. fallen auf 1 | Quadratruthe | $55^5/_9$ | Pfd. |
| = | 6 | = | = | 12000 | = | = | $66^2/_3$ | = |
| = | 7 | = | = | 14000 | = | = | $77^7/_9$ | = |
| = | 8 | = | = | 16000 | = | = | $88^8/_9$ | = |
| = | 9 | = | = | 18000 | = | = | 100 | = |
| = | 10 | = | = | 20000 | = | = | $111^1/_9$ | = |

Es fallen also bei der stärksten Düngung auf einen Quadratfuß ungefähr $0{,}7$ Pfd.

## §. 30.
## Ausfuhr des Mistes.

Die Ausfuhr des Mistes ist unter den Wirthschaftsverrichtungen eine der wichtigsten, und erfordert daher eine besondere Aufmerksamkeit des Arbeitsaufsehers, damit sie nicht nur mit Fleiß, sondern auch mit gehöriger Ordnung verrichtet werde. Es ist deshalb rathsam, so viel Gespann wie möglich, und eine diesem angemessene Anzahl von Handarbeitern zusammenzunehmen. Je nachdem das Feld, wohin er gefahren werden soll, näher oder entfernter ist, muß auf drei oder zwei Gespann ein Wechselwagen genommen werden, damit immerfort ein Wagen zum Aufladen auf der Miststelle stehe. Es muß überhaupt das gehörige Zeitmaß beobachtet und erhalten werden, so daß z. B. bei drei Gespannen sich das eine auf dem Hinwege, das andere zum Abladen auf dem Felde, das dritte auf dem Herwege befinde, und keins länger stille stehe, als zum Vorhängen der Pferde vor den geladenen Wagen erforderlich. Es muß daher die Zeit abgemessen werden, welche nach dem Verhältniß der Entfernung für jedes Gespann zum Hinfahren und Zurückkommen erforderlich ist. Die Anzahl der Lader muß dann so eingerichtet werden, daß sie zwar in vollständiger Beschäftigung sind, daß aber auch nie das Gespann auf die Vollendung einer Ladung zu warten brauche. Da

diese Arbeit nach dem Zustande, worin sich der Mist befindet, verschieden ist, so läßt sich die Zahl der Menschen, die dabei nöthig sind, nicht allgemein bestimmen. Man rechnet gewöhnlich auf 1 Gespann $1^1/_2$ Menschen oder eine männliche und eine weibliche Person. Geht die Arbeit sehr schnell, und liegt der Mist sehr fest, so reichen diese kaum.

Die Stärke der Düngung, die man einem Felde geben will, wird gewöhnlich und besser nach der Entfernung, worin die Haufen von einander abgestoßen werden, als nach der Größe dieser Haufen bestimmt, weil die Leute besser die Entfernung der Haufen, als die Größe derselben abmessen können. Gewöhnlich habe ich gefunden, daß von solchen Fudern, die mindestens 2000 Pfund und wohl etwas darüber halten, 9 Haufen abgestoßen werden, so daß man jeden Haufen zu 222 Pfund anschlagen kann. Nach der Stärke der Düngung, die man geben will, läßt sich dann leicht die Entfernung bestimmen, worin die Fuder in geraden Reihen, und die Reihen neben einander kommen sollen. Jene bestimmt man am besten nach der einfachen oder doppelten Länge des Wagens, nach der Entfernung der Vorderpferde oder der Hinterpferde vom Hintertheile des Wagens, die Entfernung der Reihen aber nach Schritten, welches billig von dem Arbeitsaufseher selbst geschehen muß. Es tritt auch nicht selten der Fall ein, daß man eine Stelle des Feldes stärker, die andere schwächer zu düngen sich bewogen findet. Anhöhen z. B. können eine stärkere Düngung vertragen, den Niederungen aber, besonders am Fuße jener, genügt mehrentheils eine schwächere, weil sich die fruchtbare Materie hierher herabzieht. Man findet nicht selten, daß unverständige Arbeitsaufseher gerade das Gegentheil geschehen lassen, weil sie glauben, daß der Dünger den Anhöhen doch wenig zu Nutzen komme, und die Knechte sind nicht minder geneigt, die Anhöhen zu überspringen. In solchen Fällen ist es um so nöthiger, daß ein Arbeitsaufseher oder doch ein gehörig instruirter Hofmeister auf dem Felde sei, und die Vertheilung des Düngers anordne, auch zuweilen, wo es nöthig ist, Hülfe leiste, damit die Gespanne ihre gehörige Zeit beobachten.

Wenn man außer den beim Laden beschäftigten Menschen noch genugsam andere hat, so ist es am besten, das Ausstreuen des Mistes unmittelbar vornehmen zu lassen, damit der Aufseher hierauf zugleich achten könne. Der Mist wird sich auch um so leichter vertheilen lassen, je weniger er sich in den Haufen gesackt hat, und man wird es am sichersten vermeiden, daß diese Haufen nicht zu lange liegen, welches, wie oben gesagt, sehr nachtheilig ist.

## § 31.

### Brechung des Mistes.

Auf eine gute, gleichmäßige Streuung und sogenannte Brechung des Mistes kommt viel an. Man muß also dabei die Arbeiter nicht sparen, sondern nur darauf achten, daß es mit möglichstem Fleiße geschehe, und wohl einen verständigen Mann anstellen, der den Miststreuern nachgeht, und liegen gebliebene Klumpen besser vertheilt. Von diesem fordert man eine vollständige Streuung, und er wird also die Streuer schon anhalten, das Nöthige zu thun. Schlecht ausgestreuter Mist hat natürlich üble Folgen auf mehrere Ernten. Nächstdem ist dann eine vollständige Unterbringung des Mistes, besonders des strohigen, zu bewirken, und bei letzterem ist es fast immer rathsam, Leute mit Forken oder Harken hinter den Pflügen hergehen zu lassen, um ihn in die Furchen gleichmäßiger zu vertheilen. Daß der lange Mist aus den Furchen zuweilen hervorstehe, ist zwar kein so großes Uebel, zumal wenn noch mehrere Male gepflügt werden soll. Allein daß er schleppt und sich vor dem Pfluge anhäuft, dann auf einen Klumpen zusammenkommt, und andere Stellen nichts erhalten, muß sorgfältig vermieden werden.

## § 32.

### Mengedünger oder Kompost.

Es ist in manchen Gegenden üblich, diesen strohigen Stallmist entweder mit allerlei vegetabilischen Substanzen oder auch wohl nur mit bloßer Erde zu vermengen, ihn damit vollkommen zergehen zu lassen, und dann diese inniger gemischte Substanz, welche man **Mengedünger**, oder jetzt nach dem englischen Namen **Kompost** nennt, auf den Acker zu bringen. Diese Methode ist von Vielen vielleicht übertrieben gerühmt und zu allgemein anempfohlen, von Andern dagegen zu unbedingt verworfen worden.

Die Methoden, deren man sich dabei bedient, sind mannigfaltig. Einige fahren dergleichen Materialien, besonders abgestochene Rasen, schon auf die Düngerstelle selbst, füllen den Grund damit an, worauf sie den Dünger bringen, und legen dann wieder eine Schicht davon auf jede Mistlage. Nachdem er so zergangen ist, wird er herausgeworfen und in höhere Haufen zusammengeschlagen, in welchen er bis zur vollkommnern Vermoderung liegen und mehrmals umgestochen werden soll, bevor er gebraucht wird. Bei diesem Verfahren werden die flüchtigen und flüssigen Theile des Mistes mehr zusammengehalten, und können, wenn der Zusatz aus Rasen besteht, sich gleich in nähere Verbindung und Wechselwirkung mit den erdigen Theilen setzen, wobei, zumal wenn auch etwas ätzender Kalk hinzukommt, mancherlei Zersetzungen und Verbindungen der Stoffe entstehen, die man sonst gar nicht oder spät erreicht. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß das Wasser selbst hierbei zum Theil zersetzt werde, und in feste Verbindungen übergehe.

Andere legen die Mengehaufen auf einer andern Stelle, entweder neben dem Hofe, vortheilhafter aber auf dem Acker, wo er gebraucht werden soll, unmittelbar an, wodurch wenigstens die doppelte Fuhre der Zusatzmaterialien erspart wird.

Die Anlegung eines solchen Mengehaufens geschieht auf zweierlei Art.

a) Durch eine reguläre Schichtung der Materialien übereinander. Zu unterst bringt man eine gute ebene Lage von Erde oder Rasen, die auf allen Seiten 5 bis 6 Fuß breiter gemacht wird, als der eigentliche Haufen werden soll. Dann wird eine etwa einen Fuß hohe Lage von Mist aufgefahren. Je frischer dieser Mist aus dem Stalle kommt, desto besser. Hierauf wieder eine Schicht von Erde oder Rasen. Sind andere moderungsfähige Materialien vorhanden, so werden sie auf diese Erdschicht gebracht. Dann kommt wiederum eine Lage von Mist, und so fort, bis der Haufen etwa 6 Fuß hoch schräg auflaufend aufgeführt ist, wo er dann wieder mit einer Erdlage bedeckt wird. Häufig wird diesem Düngerhaufen ätzender Kalk zugemischt, der aber nicht in unmittelbare Berührung mit dem Miste kommen darf, weil er ihn zu heftig und zu schnell zersetzen würde, sondern man legt ihn zwischen zwei Lagen von Erde, oder aber zwischen die Erde und andere schwere verwesliche Materien, wie Baumlaub und dergleichen. Ist der hervorstehende Rand mit der Düngerjauche, die sich zumal bei regnigter Witterung aus dem Haufen herabzieht, durchdrungen, so wird er abgestochen und über den Haufen verbreitet.

So läßt man den Haufen in Gährungshitze kommen, und so lange ruhig stehen, bis diese völlig vorüber ist. Erst wenn sie vollendet ist, und man gar keine Wärme inwendig mehr verspürt, wird der Haufen umgestochen, und zwar so wieder aufgesetzt, daß das Obere zu unterst, und das Aeußere, noch nicht Vermoderte, inwendig komme. Zu unterst legt man dann wohl wieder eine Lage frischer Erde. Diese wieder aufgesetzten Haufen macht man schmal, lang und dachförmig, weil man überzeugt ist, daß eine stärkere Luftaussetzung die Qualität des Düngers verbessere, und selbst sein Gewicht vermehre. Es geht hier ohne Zweifel eine starke Salpetererzeugung vor. Deshalb werden auch diese Haufen von denen, die große Aufmerksamkeit darauf wenden, zu wiederholten Malen umgesetzt, damit immer eine neue Lage an die Luft komme.

b) Andere bringen die Materialien, besonders wenn sie deren eine große Mannigfaltigkeit haben, rund um einen zur Anlegung des Haufens bestimmten Platz herum, ein jedes für sich. Sie machen dann die Erdlage, worauf der Haufen zu stehen kommen soll, in der Mitte, und stellen sodann bei jedem Häufchen Menschen mit Schaufeln, die zu gleicher Zeit die Materialien aufwerfen, wodurch diese um so genauer untereinander kommen. Mergel, Moder, zerfallener Torf, Moos, Baumlaub und Nadeln, Sägespäne, vegetabilische und thierische Abgänge u. s. f. werden auf die Weise und mehrentheils mit etwas zerfallenem Kalk, Asche, Ofenruß vermengt, und dann frischer Mist dazwischen gelegt, oder aber die Materialien mit Düngerjauche begossen. Der Kalk wird in dem Verhältnisse stärker oder schwächer zugesetzt, je nachdem die Materialien schwerer oder leichter verweslich sind, am meisten, wenn solche darunter sind, die eine hervorstechende Säure enthalten, und dadurch der Zersetzung widerstehen. Je mehr thierische Substanzen dazu kommen, um desto sparsamer kann man mit dem Kalk sein. Auch diese Haufen müssen bis zur überstandenen Gährungshitze ruhig stehen bleiben, dann aber ein oder mehrere Male durchstochen und wieder aufgesetzt werden.

Diejenigen, welche wenigstens den Gebrauch des Stallmistes zu diesen Mengehaufen verwerfen, halten solche für eine unnütze Vermehrung der Arbeit. Dieser Mist, sagen sie, könne im Acker genugsam mit der Erde verbunden und zertheilt werden, und dies geschähe auf eine weit leichtere und zweckmäßigere Weise, als in solchen Mengehaufen. Die faulende Gährung des Mistes im Acker selbst sei diesem sehr wohlthätig; und sie haben auf thonigem, kaltem Acker gewiß Recht zu dieser Behauptung.

Was aber noch mehr gegen die allgemeine Anwendung dieses Mengedüngers streitet, und solche erschwert, ist dies, daß der Stallmist dann wenigstens um ein Jahr später gebraucht werden und zur Wirksamkeit kommen kann. Und dies ist in einer Wirthschaft, wo man noch keinen Ueberfluß an Mist hat, von sehr großer Wichtigkeit. Man kann aus dem frisch gebrauchten Miste dann schon neues Düngematerial — unangesehen die nutzbare Produktion — erzeugt haben, bevor jener Kompost dem Acker einverleibt wird.

Folglich kann man nicht wohl auf die Anlegung solcher Komposthaufen denken, bevor man nicht einigen Ueberfluß über den nothwendigen Dünger besitzt. Dann aber werden die Anlagen solchen Komposts um so rathsamer, je mehr man an Materialien besitzt oder herbeischaffen kann, die ohne solche Vermengung schwer auflösbar sein würden. Man kann sich einen großen Schatz dadurch bereiten, und sich einen reichlichen Ertrag von solchen Saaten sichern, die mißlich scheinen und einer Aufhülfe bedürfen.

Man bedient sich nämlich dieses Komposts ohne allen Zweifel und nach unzähligen Erfahrungen am vortheilhaftesten, wenn man ihn nicht unterpflügt, sondern auf die Oberfläche des Ackers bringt. Man führt ihn entweder auf die Saatfurche, überstreuet diese vom Wagen ab durch Leute, die ihn mit Schaufeln auswerfen, damit, und egget ihn dann zugleich mit der Saat ein, oder pflügt ihn mit solcher flach unter. Oder man bedient sich desselben, um ihn auf ähnliche Weise über die gelaufene Saat, über die Winterung oft erst im Frühjahre, auszustreuen, wenn sie schon ihre Vegetationsperiode angefangen hat. Hier ist eine solche Ueberdüngung mit Kompost, auch in sehr geringer Quantität, von einer wunderbaren Wirkung, wie nicht nur alle diejenigen bezeugen, die es einzeln versucht haben, sondern wie es auch ganze Gegenden, wo diese Methode landüblich ist, beweisen. In einem beträchtlichen Distrikte von England, in der Grafschaft Hereford, ist diese Methode seit undenklichen Zeiten eingeführt, und es wird kein Mist anders als in dieser Gestalt und auf diese Weise, welche die Engländer Topdressing nennen, gebraucht. Es ist aber bekannt, daß man daselbst ohne eine übrigens sehr ausgezeichnete Kultur vorzügliche Ernten gewinne, und wie die dortigen Landwirthe versichern, nie Mißwachs habe. Sie schreiben dem Kompost,

über die vegetirenden Saaten gestreut, eine magische Wirkung zu, und versichern, daß, wenn ihr Weizen im Frühjahre auch völlig ausgewintert scheine, oder die Gerste nicht fort wolle und kränkle, es sei, daß sie vom Froste, von Dürre oder von Nässe gelitten habe, die Ueberstreuung mit Kompost sogleich helfe, sogleich ein neues Hervorgrünen bewirke, und Alles wieder herstelle. Die große Wirkung ist auf eine unzubezweifelnde Weise von allen Engländern bestätigt.

Es giebt also eine große Aushülfe und Sicherheit, wenn man in einer Wirthschaft erst so weit gediehen ist, daß man sich einen solchen wirksamen Düngervorrath auf künftige Jahre bereiten kann, ohne in dem gegenwärtigen damit zu kurz zu kommen.

Man findet in verschiedenen Schriften eine unzählige Menge von Rezepten zu solchem Kompost, worin die Quantität jedes Materials nach Maß oder Gewicht apothekermäßig vorgeschrieben ist. Dies ist leere Pedanterie! Das allgemeine Rezept ist: Nimm Alles, was du von vegetabilischen, animalischen und angemessenen mineralischen Substanzen erhalten kannst, mische es durcheinander, setze etwas ätzenden Kalk zu, und Erde so viel, als zur Auffangung der sich entwickelnden Stoffe nöthig ist, laß es in Gährung kommen, und stich es danach öfter um, bis es sich zu einer gleichartigen Masse vereinigt hat.

Die Bereitung des Kompostes ist nach allen bisher geäußerten Ansichten eine der empfehlenswerthesten wirthschaftlichen Manipulationen. Nur über die Ausdehnung seiner Anwendung und implicite der Art und Menge der dazu zu gebrauchenden Materialien wurden verschiedene Angaben gemacht. Es hat sich aber herausgestellt, daß auch in diesem Punkte die Thaer'schen Maximen die allein zu billigenden sind. Die Kompostirung des ganzen oder auch nur eines erheblichen Theils des gewonnenen Stallmistes wurde bald selbst von den Schwärmern für diese englische Methode als unvortheilhaft erkannt. (Vgl. v. Schwerz, Praktischer Ackerbau, S. 189.) Hingegen ist seine hohe Bedeutung für die Verwerthung einer großen Reihe von Dungstoffen, die sonst in der Wirthschaft ganz oder theilweise verloren gehen würden, immer klarer erkannt worden. Der Kompost ist in dieser Hinsicht die Düngersparkasse des Landwirths (Stöckhardt).

Die Wirksamkeit und zweckmäßigste Behandlung des Kompostes geht aus dem, was über die Zersetzung der organischen Stoffe sowie über Nährstoff-Bedürfniß und Nährstoffaufnahme der Pflanzen gesagt wurde, hervor.

Im Princip ist er weiter nichts, als eine innige Untermengung von Erde mit organischer Substanz, welche mittelst möglichst guter Durcharbeitung und damit Luftaussetzung zur Verwesung gebracht wird.

Es ist klar, daß dort, wo es vortheilhaft erachtet werden muß, den Acker an organischer Substanz zu bereichern und letztere wie beim Stallmist die Bedingungen einer normalen Zersetzung in sich trägt, die Kompostirung ein directer Nachtheil auch abgesehen von der Arbeitsverschwendung sein muß. Anders liegen aber die Verhältnisse für jene Substanzen, die sich durch extrem schwere oder leichte Zersetzungsfähigkeit auszeichnen, wie einerseits verschiedene pflanzliche Abfälle, (Sägespäne, Kartoffelkraut, Rasen 2c.) andererseits die thierischen Abfälle (Aeser, Blut 2c.). Auch mit dem Stalldünger gleichzeitig ausgebracht könnten dieselben in Folge ungleichmäßiger Vertheilung zumeist nicht ihren vollen Düngerwerth äußern. Bei der Kompostirung aber wird das schnell Verwesende seine Pflanzennährstoffe an die Erde abgeben und somit ist jeder Verlust vermieden, das schwer Zersetzbare durch die öftere Luftaussetzung beim Umstechen und durch geeignete Zusätze von alkalisch reagirenden Körpern (Kalk, Ammoniak) aber humificirt und in seinen werthvollen Bestandtheilen aufgeschlossen worden. Der „reife" Kompost bietet dann die nur im absorbirten Zustande befindlichen d. h. für die Pflanzenwurzel direct aufnehmbaren Nährstoffe in voller Quantität der Vegetation dar. Hierin findet auch seine schnellere Wirkung gegenüber der unmittelbaren Düngung mit seinen ursprünglichen Bestandtheilen ihre Erklärung. Reifer Kompost ist selbst bereits Pflanzennahrung, Dünger muß aber erst im Acker in solche übergehen.

Die Güte des Kompostes wird selbstverständlich zuerst durch die Zusammensetzung seiner Rohmaterialien bestimmt und ist es bei einem rationellen Verfahren daher unerläßlich sich durch die vorhandenen Analysen (Wolff, Aschenanalysen, ferner von demselben die Zusammenstellung im Kalender von Mentzel und Lengerke und in seiner Düngerlehre,

Heiden, Düngerlehre S. 219) und durch Gewichtsbestimmungen darüber genauen Aufschluß zu verschaffen; im anderen Falle findet zumeist Arbeitsverschwendung (Verfahren werthlosen Materials) oder Stoffvergeudung statt. Es ist ein verbreiteter und in der Literatur immer wieder gerügter Fehler, daß zu oft die sogenannten Komposthaufen nicht die Zusammensetzung besitzen, welche einen Erfolg garantirt. Die Behandlung des Kompostes wird natürlich in einzig zweckmäßiger Weise so eingerichtet, daß die Zersetzungsprozesse möglichst schnell in ihm verlaufen (abgesehen von der dabei von selbst eintretenden Mischung.) Luftzutritt durch Lockerung respective Umlagerung, Feuchterhaltung mit Vermeidung luftabschließender Nässe und eventuell Zusatz von die Verwesung beschleunigenden Stoffen sind die hier in Betracht kommenden Manipulationen. Je nach dem vorhandenen Rohmaterial hat man hierbei sich verschieden zu verhalten, da die Verwerthung desselben zumeist das Bestimmende für die Kompostbereitung ist. Allgemeingültige Recepte für letztere giebt es daher nicht.

## § 33.

## Einstreuungssurrogate.

Man bedient sich, insbesondere wenn das Stroh mangelt, mancher andern vegetabilischen Einstreuungsmittel, theils um die Auswürfe des Viehes aufzufangen, und demselben ein trocknes Lager zu geben, theils um die Masse des Düngers zu vermehren, indem nämlich die dazu gebrauchten Vegetabilien durch die thierischen Auswürfe schneller zur Fäulniß fortgerissen werden und in fruchtbaren Moder übergehen, als ohne diese Vermengung geschehen sein würde. Die Zweckmäßigkeit und die Auswahl dieser Einstreuungsmittel hängt also davon ab, wie sie diese Absichten erfüllen, dem Viehe ein gutes Lager geben, und schneller oder langsamer zersetzt werden.

Das gewöhnlichste ist das Baumlaub. Die Nadeln der Kiefern und Tannen, welche sich in den Holzungen beträchtlich anhäufen, und mehrentheils mit Moos durchwachsen sind, kommen am häufigsten in Gebrauch, weil in den Gegenden, die Strohmangel haben, sich nur dieses Holz zu finden pflegt. Sie gehen, mit den thierischen Auswürfen vermischt und wohl zusammengehalten, ungleich schneller in Verwesung als für sich allein über. Jedoch muß solcher Mist immer länger als der mit bloßem Stroh versetzte liegen. Ist dieses geschehen, so scheint ein solcher Mist dem strohigen in der Wirksamkeit durchaus nicht nachzustehen, vielmehr Vorzüge vor letzterem zu haben, indem diese Nadeln ungleich mehr kräftige Nahrungstheile als das Stroh besitzen.

Das Laub der Eichen ist schwer zersetzbar, und enthält einen adstringirenden Stoff, welcher der Vegetation vor der völligen Zersetzung nicht günstig ist. Daher muß dieser Mist sehr lange liegen, wenn man eine wohlthätige Wirkung von ihm haben will. Bringt man ihn vor der Zersetzung in den Boden, so erhalten sich diese Blätter sehr lange, ehe sie in Verwesung übergehen, und können dann, insbesondere auf losem Boden, mehr nachtheilig als vortheilhaft wirken.

Das Laub der Buchen, Nußbäume, Kastanien scheint zwar in frischem Zustande der Vegetation noch nachtheiliger als das der Eichen zu sein, weil unter diesen Bäumen wenige Gräser aufkommen. Im Miste aber verliert es diese nachtheilige Eigenschaft bald, und zersetzt sich ungleich schneller, so daß ich und Andere eine weit bessere Wirkung von diesem Laubmiste als von dem aus Eichenblättern verspürt haben.

Das Laub anderer Bäume, der Elsen, Weiden und Pappeln, scheint ebenfalls leicht verweslich, hat aber wenige Konsistenz, und beträgt als Einstreuungsmittel nicht viel.

Es giebt manche Gegenden und Wirthschaften, welche auf diesen Walddünger oder dieses Streulingrechen ihren Düngerstand vorzüglich begründen, indem sie ihr sämmtliches Stroh zur Erhaltung ihres Viehes im Winter verfüttern. Bei ihrer jetzigen Verfassung wäre es in der That unmöglich, daß sie ohne selbiges bestehen könnten. Es ist aber anerkannt, daß dieses Hülfsmittel nicht anders als auf Kosten der Forstkultur herbeigeschafft werden könne, und daß

der Nachtheil, welcher dieser dadurch geschieht, den Vortheil überwiege, welchen der kümmerliche Ackerbau davon hat. Die Befugniß zu diesem Streulingrechen ist daher zu einer höchst lästigen Servitut für die Forsteigenthümer geworden, deren Abfindung aber bei der eingeführten Wirthschaftsart große Schwierigkeiten hat. Der Eigenthümer einer Forst kann sich zwar dieses Streulingsrechens zuweilen mit Vortheil für sein Gut im Ganzen bedienen, wenn er mit Vorsicht und Mäßigung dabei verfährt. Dieses thun die Berechtigten aber nicht.

Ueber den Werth der Einstreusurrogate sind ebenfalls sehr abweichende Ansichten geäußert worden, weil man verschiedenes Gewicht auf die mehrseitigen Funktionen der Streu legte. So weit es sich darum handelt, den Thieren ein gutes Lager zu bereiten und die Excremente, flüssige wie feste, aufzunehmen kann prinzipiell keinem, der bislang benutzten Streumaterialien der Vorzug gegeben werden, da mit allen, die Anwendung genügender Quantitäten vorausgesetzt, dieser Zweck zu erreichen ist; der Kostenpunkt kann aber vom allgemeinen Standpunkt für die gleichen ebenso wenig als für die ungleichen Mengen bei den verschiedenen wirthschaftlichen Verhältnissen festgestellt werden.

Andere Gesichtspunkte treten aber hervor, wenn man die Einwirkung der Einstreu auf die Qualität des Düngers betrachtet. Sprengel (Düngerlehre S. 190) war es, der zuerst richtig hervorhob, daß vorwiegend der chemische Gehalt der Streumaterialien ihren Werth bestimme. Je mehr Pflanzennährstoffe durch sie in den Mist gebracht werden, vor Allem Stickstoff, Phosphorsäure und Kali, desto mehr wird letzterer verbessert. Von anderer Seite ist allerdings dagegen geltend gemacht worden, daß die Conservirung des Mistes für den Landwirth von Werth sei und gerade durch sehr stickstoffhaltige Materialien beispielsweise die Zersetzung beschleunigt würde (z. B. Heiden, Düngerlehre S. 49)

Dieser Einwand ist aber nur ein scheinbar berechtigter. Gerade die stickstoffreicheren Surrogate wie nicht ganz welke Blätter, Mose ꝛc. haben zumeist ein geringeres Absorptionsvermögen für Flüssigkeiten, so daß sie, um den Thieren ein trocknes Lager zu bereiten, in größern Quantitäten angewendet werden müssen. Hierdurch findet aber ausreichender Ersatz für die durch eine lebhafte Zersetzung verloren gegangene organische Substanz. Dem Ammoniakverlust ist durch Gyps zu steuern. Was aber das Stroh immer noch als das beste Streumaterial schätzen läßt, sind die unverhältnißmäßig hohen Kosten, mit denen die Surrogate zumeist nur zu beschaffen sind. Von allen denselben müssen außerdem größere Quantitäten pro Kopf, von Schneidelstreu beispielsweise die vierfache Menge als von Stroh eingestreut werden, wie sämmtliche praktische Versuche ergeben haben (Kirchbach's Handbuch S. 287) und dies erleichtert selbstverständlich ihre vortheilhafte Einführung in der Praxis wenig.

Gegen die noch häufige Benutzung der Surrogate, Waldstreu, wie Laub ꝛc. sind endlich vom forstlichen Standpunkte aus begründete Einwände zu erheben. Liebig betont zwar (Agriculturchemie B. 2. S. 19 und 104), daß durch das Abrechen der herabgefallenen Blätter dem Waldboden kein belangreiches Quantum von werthvollen Aschenbestandtheilen entzogen und damit Schaden zugeführt wird; von anderer Seite (Hanstein, Ueber die Bedeutung der Waldstreu 1863) hebt man aber mit Recht hervor, daß der Wald des physikalischen Einflußes der Streudecke nicht entbehren könne (sicher auch nicht des chemischen des daraus entstehenden Humus als Quelle der Humussäure und der Kohlensäure).

In Bezug auf die chemische Zusammensetzung der Einstreusurrogate muß auf die betreffenden analytischen Tabellen verwiesen werden (Wolff, Aschenanalysen).

## § 34.

## Heidekraut.

Nächstdem kommt in den Heidegegenden das Heidekraut als Einstreuungsmittel am häufigsten vor. Es wird entweder abgemäht, oder es wird die Heidenarbe selbst mit einer eigends dazu eingerichteten Hacke dünn abgeschält und angefahren. Dieses Heidekraut verwest allerdings schwer, wird jedoch in Jahresfrist im Miste so mürbe, und seiner abstringirenden Eigenschaft so beraubt, daß es im Acker dann bald zergeht. In einem Theile des Lüneburgischen, des Bremenschen und des Pommerschen halten Manche dieses Heidekraut für ein so unentbehrliches Bedürfniß des Ackerbaues, daß sie sich der Urbarmachung der Heide, deren Möglichkeit sie sonst anerkennen, nur aus dem Grunde widersetzen, weil man ohne Heidekraut keinen Dünger machen könne; welches in der That bei der jetzigen

Verfassung ihrer Wirthschaft auch richtig ist. Mittelst einer weiten Heidehiebs-Berechtigung und angestrengten Ausübung derselben sind Manche im Stande, ihren an sich schlechten Acker in auffallender Fruchtbarkeit zu erhalten. Da das Heidekraut aber langsam wieder wächst, zumal wenn die Narbe mit weggehackt worden, so sind vielleicht 100 Morgen Heideland nicht zureichend, 1 Morgen Ackerland in Kraft zu erhalten, und es findet daher diese Operation nur da nachhaltig statt, wo einzelne kleine Ackerhöfe mit großen Heiderevieren umgeben liegen. Muß das Heidekraut in größerer Entfernung gehauen und angefahren werden, so erfordert es großen Aufwand von Arbeit, so daß Menschen und Gespann den größten Theil des Jahres nur damit beschäftigt sind. Es ist gewiß mehrentheils schwieriger, das zur Düngung eines Morgens nöthige Heidekraut herbeizuschaffen, als diesen Morgen mit Mergel oder Moder zu befahren. Dennoch scheuet dort Niemand jene Arbeit, und erschrickt vor dieser. So groß ist die Macht der Gewohnheit.

Wenn dieser Heidedünger mit wenigen thierischen Exkrementen vermischt (denn, außer daß man dem Viehe das Heidekraut unterstreut, wird nun dieser Heidemist noch mit andern Heideplaggen in Mieten auf dem Acker aufgesetzt, und bleibt darin, bis er mürbe geworden, stehen), wohl zergangen und dick aufgebracht wird, so bringt er oft sehr ansehnliche Ernten von Roggen und insbesondere von Heidekorn hervor. Da sehr wenig Unkraut aufkommt, so bedarf der Acker keiner Brache, und trägt sechs bis sieben Ernten ab, die freilich immer schlechter werden. Wer nicht weiß, mit welchen Schwierigkeiten diese Düngergewinnung verbunden ist, der ist leicht geneigt, diese Operation für etwas Empfehlungswürdiges zu halten, und diesen Gegenden ihre Heidereviere zu beneiden. Unter Andern ward der berühmte de Luc auf seiner Reise durch diese Gegenden dadurch veranlaßt, sich gegen die vorseiende Gemeinheitstheilung zu erklären.

Es giebt allerdings Fälle, wo der berechnende Landwirth sich dieser Aushilfe bedienen und insbesondere in die Schafställe Heidekraut einfahren lassen kann, indem es durch den Schafmist vorzüglich zersetzt wird.

## § 35.

### Verschiedene Vegetabilien zur Einstreuung tauglich.

Mancherlei andere vegetabilische Einstreuungsmittel: Schilf, Binsen, Wasserpflanzen, Pfriemenkraut, Moos, Farrenkraut u. s. w., können behufs der Einstreuung zuweilen gewonnen und mit Vortheil gebraucht werden. Einige, besonders das Farrenkraut, so wie jedes Kraut, das bei der Einäscherung viel Kali giebt, geben einen vorzüglich fruchtbaren Moder. Sie vermodern um so schneller, je saftiger sie noch sind, wenn man sie in den Mist bringt. Dann erreicht man aber den Zweck nicht so gut, dem Viehe dadurch ein trocknes Lager zu geben. Einmal völlig ausgetrocknet, zergehen solche Pflanzen schwer, und man muß den Mist lange aufbewahren. Nur wenn das Rohr eine lange Zeit auf Dächern gelegen hat, und durch die Luft mürbe geworden ist, zergeht es schnell, und scheint einen besonders fruchtbaren Dünger zu erzeugen.

Den Scheurenabfall darf man nur mit großer Vorsicht in den Mist bringen, wenn man sich des Unkrauts im Acker entledigen will. Die darin befindlichen Gesäme werden selbst durch die faulende Gährung nicht sämmtlich zerstört. Man verwendet ihn am sichersten zum Wiesendünger.

## § 36.

### Loser Torf zur Einstreuung.

Man findet zuweilen in feuchten Sinken eine moosige, mit allerlei Wasserpflanzen durchwachsene Substanz, woraus man wohl Streichtorf bereitet. Dieser kann man sich, wenn sie abgetrocknet ist, als Einstreuung mit großem Vortheil bedienen, indem sie mit dem Miste schnell vermodert, die Feuchtigkeit stark anzieht,

und dann einen vorzüglich wirksamen Dünger abgiebt. Es versteht sich, wenn es an Einstreuung mangeln sollte, denn sonst kann sie mit minderer Arbeit direkt auf den Acker gefahren und daselbst mit Strohmist durchsetzt werden, wo sie schnell und genugsam vermodert.

Auch des wirklichen Torfs loser Art bedient man sich zu Zeiten als Einstreuungsmittels, besonders in den Schafställen. Auf seine düngende Eigenschaft überhaupt werden wir noch zurückkommen.

### Erde als Einstreuungsmittel.

Verschiedene haben angerathen, sich der Erde als Einstreuungsmittels zu bedienen. Abgestochene Grassoden von unbrauchbaren Plätzen können durch ihre Vermoderung einen trefflichen Dünger geben, und dieser wird freilich durch das Einbringen in die Ställe, wo sie die Mistjauche einsaugen, sehr verbessert. Bloße Erde kann aber nicht zu wahrem Dünger werden, sondern nur den Mist und einen Theil der Jauche aufnehmen. Es würde aber sehr schwer halten, dem Viehe dadurch ein trocknes Lager zu geben, und eine gewaltige An- und Abfuhr, auch Ein- und Ausbringungsarbeit verursachen. Ich erinnere mich nicht, die Ausführung dieses Vorschlages irgendwo gesehen zu haben; auch ist mir kein anderes Beispiel dieser Praxis bekannt, als an der Seeküste von Norfolk und Suffolk, wo sie den von der See ausgeworfenen, größtentheils aus zertrümmerten Muscheln und Kalk bestehenden Sand trocken anfahren und in die Ställe bringen. Indessen geschieht auch dies nur in Städten. Der daraus entstehende Dünger soll sehr wirksam sein.

Etwas Anderes ist es, wenn Erde, insbesondere mergeligte, auf den Hof angefahren und in Haufen gebracht wird, um sie mit Jauche zu beschwängern. Den Haufen giebt man in der Mitte eine kesselförmige Vertiefung, in welche die Jauche gegossen wird, und dann befördert man ihr Durchdringen, indem man Löcher mit eisernen Stangen von der kesselförmigen Vertiefung ab in den Haufen hineinbohrt. Ist der Haufen genugsam durchdrungen, so wird er auf den Acker gefahren. Auch hat man die ganze Miststelle mit einem Wall von solcher Erde als Befriedigung umgeben, und auf dem Rücken dieses Walles einen kleinen Kanal gezogen, in welchen die überflüssige Jauche gegossen wird. Nachdem dieser Lehmwall so einige Jahre gestanden, und ohne Zweifel auch äußerlich die Ausdünstungen des Viehhofes an sich gezogen, hat man die Erde mit besonders großer Wirkung auf den Acker gefahren. Wie bedeutend aber die Arbeit dieser An- und Abfuhr sei, muß sich ein Jeder nach der Lokalität berechnen, bevor er sich zu einer solchen, an sich nützlichen Operation entschließt.

Die zahlreichen Versuche, welche mit Erde als Streusurrogat angestellt worden sind, haben als sicheres Resultat ergeben, daß bei nicht zu wässriger Fütterung (Schlempe) damit ein vollkommen trockner, gesunder Stand für die Thiere und vollständige Absorbirung und Konservirung der flüssigen wie festen Exkremente zu erzielen ist. Allerdings hat sich herausgestellt, daß breite Gänge, nach welchen die Erde hingezogen werden kann, also besondere bauliche Einrichtungen dazu nothwendig sind. (Vergl. unter Andern: Fries, Handbuch der praktischen Landwirthschaft 1850 S. 26.)

Manche gingen daher so weit, die Erdstreu rückhaltslos zu empfehlen und auch Heiden (Düngerlehre B. 2. S. 78) hält sie für den besten Ersatz für Stroh.

In Praxi zeigte es sich aber doch, daß die Herbeischaffung der nöthigen Erde (75—100 Kilo pro Haupt Großvieh) zumeist mit zu großen Schwierigkeiten verknüpft ist. Außerdem sind noch andere gewichtige Einwände dagegen zu machen. Der Erddünger gleicht dem Komposte und bietet dem Acker nur wenig organische Substanz. Nur die sogenannten Mittelböden, nicht aber die extremen, welche die physikalische Einwirkung durch letztere nicht entbehren können, werden daher vortheilhaft auf die Dauer nur reinen Erddünger erhalten. Ferner ist die Nährstoffzufuhr durch die vegetabilische Einstreu zu veranschlagen; letztere ist aber ohne die thierischen Exkremente ihrer meist geringen Zersetzbarkeit wegen in anderer Weise als Düngemittel nicht zu verwerthen.

Man wird die Erdstreu daher zweckmäßig nur als Aushülfsmittel z. B. bei Stroh-

mangel verwenden und dann gut thun, nicht zu spät damit anzufangen, um sie gleichzeitig mit etwas Stroh in der von Block empfohlenen Weise gebrauchen zu können (1,5—2 Kilo Stroh und ca. 50 Kilo Erde pro Haupt Großvieh; vergl. dessen Landwirth. Erfahrungen und Grundsätze B. 1 S. 219.)

## § 37.

## Streuloser Mist und Gülle.

So gewöhnlich und zweckmäßig das Auffangen der thierischen Exkremente mit Stroh oder andern Einstreuungsmitteln zu sein scheint, so ist es doch keinesweges allgemein. Man hält nämlich das Vieh — und zwar in solchen Gegenden und Wirthschaften, wo man auf eine hohe Viehnutzung seine Hauptabsicht richtet — in den Ställen, manchmal im Winter allein, aber auch zuweilen bei Sommer-Stallfütterung, ohne alle Einstreuung. Die Einrichtung dazu ist verschieden; mehrentheils steht das Vieh auf ausgedielten Ständen, die nach hinten zu ein wenig abhängig sind. Hinter diesen Ständen geht ein ausgemauerter oder mit Bohlen ausgesetzter Kanal her, in welchen alle Exkremente, die das Vieh fallen läßt, sogleich mit einem Besen gefegt werden. Häufig hat man auch Wasserleitungen oder Pumpen in den Ställen, um sogleich nachspülen zu können. Damit sich das Vieh auf keine Weise verunreinige, sind die Schwänze mit einem Bindfaden, der über eine über dem Stand angebrachte Triele läuft, und auf der andern Seite ein kleines Gewicht hat, aufgewunden. Oder damit das Vieh um so trockner liege, sind durchlöcherte Dielen über einen ausgemauerten Behälter gelegt, worauf das Vieh steht, in welchem sich die flüssige Jauche sammelt, und aus welchem sie durch Kanäle in die Jauchereservoirs abgeleitet wird. Der konsistente Mist wird dann ebenfalls hinter das Vieh an die Wand gefegt, und der Stand jedesmal mit Wasser völlig gereinigt, so daß der Boden rein wie in einem Putzzimmer ist. Daß diese Einrichtung zum Wohlbefinden des Viehes, welches dann dabei überdies gebürstet und gestriegelt wird, so wie zur Reinlichkeit des Molkenwesens beitrage, hat keinen Zweifel.

Eine andere Einrichtung ist einfacher, aber für das Vieh minder behaglich. Hier sind die Stände so kurz, daß das Vieh die Hinterbeine fast widernatürlich anziehen muß, wenn es in gerader Richtung gegen den Futtergang stehen soll. Hinter den Ständen ist eine Vertiefung, die 1½ bis 2 Fuß niedriger ist, als der Stand. In diese Vertiefung fällt dann, wenn es anders gerade steht, der Mist, und bei den weiblichen Thieren auch der Urin. Das Vieh muß aber dabei so gedrängt stehen, daß es beim Stehen und Liegen keine schräge Richtung annehmen kann, was es sonst gewiß thun wird. Auch muß das Vieh sehr daran gewöhnt sein, sonst gleitet es mit den Hinterbeinen von der beträchtlichen Höhe in die Vertiefung herab, fällt und beschädigt sich an den Schienbeinen und Knieen.

Bei allen diesen Einrichtungen wird nun der Mist verschieden behandelt. Man bringt entweder den konsistenten Mist aus dem Stalle heraus, und schlägt ihn, mit Stroh vermischt, regulär in Haufen zusammen, und zwar so, daß der eigentliche Mist größtentheils nach innen kommt, und das Stroh ihn äußerlich bedeckt. Diese Haufen werden dann zuweilen mit Jauche angefeuchtet.

Oder aber man bringt auch etwas Stroh in den Stall, legt es zuweilen dem Viehe unter, pumpt zu der im Kanal befindlichen Materie noch Wasser hinzu, zieht das Stroh mittelst einer Forke durch die flüssige Masse einige Male durch, und bringt es dann außer dem Stalle in Haufen. Zu dem Uebrigen pumpt man noch mehr Wasser hinzu, rührt es damit um, und läßt es dann durch geöffnete Kanäle in das Jauchenreservoir abfließen. Auf diese Weise hält man den festen und mit Stroh gemengten Mist von dem flüssigen oder der sogenannten Gülle ganz abgesondert, und bedient sich des einen oder des andern nach den Umständen.

Der Güllenbehälter sind mehrere, und die Einrichtung der Kanäle ist so ge-

macht, daß man bald den einen, bald den andern anfüllen kann. Es muß nämlich die Gülle, um am vortheilhaftesten gebraucht zu werden, erst einen gewissen Gährungs- oder Faulungsgrad überstanden haben, bis wohin man den Zutritt der frischen Luft von ihr abhält, und sie nur zuweilen einmal umrührt. Auf das richtige Treffen dieses Grades kommt, wie man versichert, viel an. Die in ihren gerechten Zustand gekommenen Behälter werden nach einander ausgefahren, und dann wieder frisch angefüllt.

Die Lobeserhebungen, welche man von dieser Methode in Hinsicht der Wirksamkeit des Düngers macht, sind sehr groß, scheinen aber doch übertrieben. Man sagt, daß man mittelst des Strohes dieselbe Masse von Dünger gewönne, die man bei der gewöhnlichen Einstreuung gewinnen würde, und daß selbst dieser Dünger durch das förmliche Zusammenschlagen in einen fruchtbringenden Zustand versetzt würde. Ueberdies aber sei die flüssige Gülle ihrem Effekte nach ebensoviel, nach Andern das Doppelte werth, wie der strohige Mist, so daß man durch diese Methode das Doppelte, oder gar das Dreifache gegen die gewöhnliche an Dungkraft erhalte. Hierin scheint ein so großer Widerspruch zu liegen, daß man der Behauptung ohne überzeugende komparativ angestellte Versuche unmöglich Glauben beimessen kann. Indessen läugne ich nicht die Möglichkeit, daß man doch mehr an Dungkraft dadurch gewinnen könne, indem nämlich bei dieser Behandlung fruchtbringendere Zersetzungen und neue Verbindungen der Urstoffe vor sich gehen können, als bei der gewöhnlichen. Es läßt sich vielleicht annehmen, daß bei der Gährung und Fäulniß der Jauche, so wie überhaupt des Mistes, eine Zersetzung des Wassers vor sich gehe, und somit eigne Substanzen erzeugt werden, die wir noch nicht genugsam kennen. Daß der flüssige Dünger zuweilen auffallend viel bewirke, besonders auf sandigem Boden, und daß er insbesondere die zu große Lockerheit, welche dieser durch viele Bearbeitung und Strohdüngung erhalten hat, sehr verbessere, haben unbezweifelte Erfahrungen im Großen gelehrt. In die Güllenbehälter bringt man noch allerlei vegetabilische und animalische Abfälle, insbesondere gesammelten menschlichen Urin.

Wenn ich also der Methode an sich nicht allen Vortheil absprechen will, so fragt sich's dennoch, ob er der Arbeit und Sorgfalt werth sei, welche sie erfordert, wenn man nämlich unsere gewöhnliche Methode, bei welcher aber Alles auch auf das sorgfältigste eingerichtet sein muß, dagegen hält. Sobald nämlich bei unserer Methode der zusammengehaltene Mist mehrere Feuchtigkeit hat, als er in sich aufnehmen kann, muß diese Jauche ebensowohl aufgefangen und benutzt werden. Wo man sie abfließen läßt, — was freilich wegen des Mangels einer guten Einrichtung des Misthofes noch häufig geschieht — da wird eine wirksame Dungkraft verschwendet, insbesondere bei einer saftigen Futterungsart. Für diese die Miststelle durchziehende und wieder abfließende Jauche sind Behälter immer höchst nöthig.

Die späteren Erfahrungen mit Güllebereitung und Düngung haben nicht zu wesentlich neuen Gesichtspunkten geführt; es stellte sich eben nur heraus, daß unter unseren landwirthschaftlichen Verhältnissen ihre Anwendbarkeit eine sehr beschränkte ist. Auf großen Gütern ist sie ganz ungeeignet (Maron, Anal. d. Landw. v. Preußen 1861 S. 417 citirt aus Kirchbach's Handbuch 1873. B. 1 S. 336). Zur gleichmäßigen Vertheilung der Dungstoffe ist eine so starke Verdünnung mit Wasser nöthig, daß dann die Transportkosten auf die entfernteren Felder zu hohe werden. In kleineren Wirthschaften verdient sie aber auch nur Empfehlung, wenn dieselben keine extremen Bodenarten (am ehesten noch leichte) besitzen oder wenn der Viehstand ein verhältnißmäßig sehr großer ist. Im anderen Falle muß sich auch bald der Mangel jeder physikalischen Einwirkung durch Mist fühlbar machen. In kleinen Wirthschaften kann auch noch am ersten der Transport der Gülle auf das Feld mittelst Röhrenleitung bewerkstelligt werden; die bedeutenden Geldopfer für letztere lassen eine solche Anlage aber nur selten empfehlenswerth erscheinen. (Die Angaben schwanken je nach der Höhenlage des Wirthschaftshofes zwischen 20 bis 300 Mark pro Hektar).

Daß sich bei der Gährung der Gülle aus dem Wasser keine neuen düngenden Stoffe

bilden können (wie Thaer vermuthet), ist selbstverständlich. Die bessere Wirkung vergohrener Gülle erklärt sich daraus, daß durch den Zersetzungsprozeß bereits in der Grube eine Reihe Nährstoffe, besonders Ammoniak frei werden und dies muß bei ihrer Verwendung vorwiegend als Kopfdünger (bei Futterpflanzen), wo eine besonders schnelle Wirkung beabsichtigt wird, sehr vortheilhaft sein. Außerdem findet durch den Gährungsprozeß eine innigere Mengung der festen und flüssigen Bestandtheile statt, welche sich im frischen Zustande leicht durch Absetzen trennen.

## § 38.

## Behandlung des flüssigen Mistes und der Jauche.

Die Behandlung und Ausführung des flüssigen Düngers ist sonst auf keine Weise so weitläufig und beschwerlich, wie sie Manche sich vorstellen. Die Jauche wird aus den ausgemauerten und mit Zement ausgesetzten Behältern mittelst einer Pumpe oder eines Ziehbrunnens herausgebracht, und entweder in großen Tonnen oder eigends dazu bestimmten Kästen, die auf Karren stehen, ausgefahren. Diese haben hinten ein Zapfloch, vor welches ein Brett oder Kasten in der Breite des Karrens befestigt ist, auf oder in welchen sich die Jauche ergießt, und sich so beim Fahren verbreitet. Je nachdem man stärker oder schwächer damit düngen will, wird langsamer oder schneller gefahren.

Man gebraucht diese Jauche hauptsächlich zu solchen Früchten, die eine starke, schnellwirkende Dungkraft ertragen, z. B. zur Rapssaat. Andere benutzen sie für den Klee oder andere Futterfelder und auf Wiesen. Dem Getreide könnte sie leicht, wenn sie anders nicht sehr wässerig und schwach ist, eine zu große Geilheit zuziehen. Den größten Vortheil thut sie dem sandigen Boden, welchen sie fester und feuchthaltender macht. Auf Mittelboden wechselt man gern mit dieser und der strohigen Düngung ab. Dem sehr gebundenen Boden kann sie aber die Strohdüngung nicht ersetzen.

Die aufbewahrte Jauche findet überdem eine sehr nützliche Anwendung, wenn der konsistente strohige Mist zu dürre geworden ist, und die Gährung deshalb nicht vor sich gehen will. In diesem Falle ist sie gewiß nicht vortheilhafter zu benutzen, als wenn man sie über den Misthaufen verbreitet.

## § 39.

## Die Pferchdüngung.

Endlich kommt noch in Ansehung der Düngung mit thierischen Auswürfen der Pferch oder Hordenschlag in Betracht. Das Vieh wird durch eine bewegliche, aus Latten oder Strauchwerk verfertigte Umzäunung des Nachts in einen engen Raum eingeschlossen, und somit werden auf demselben ihre Auswürfe, selbst ihre Ausdünstungen konzentrit. Damit sich diese dem Boden um so besser mittheilen, pflegt man diesen Platz kurz vorher umzupflügen.

In der Regel wird diese Methode nur mit den Schafen betrieben. Indessen hat man doch auch mit andern Thieren etwas Aehnliches bewerkstelligt. Man hat z. B. Mastrindvieh in der Nähe der Fettweiden oder Futterschläge des Nachts in eine feststehende Umzäunung gebracht, die mit Stroh ausgelegt war, um somit den nächtlichen Mist, der auf die Fettweide nur nachtheilig fiel, aufzufangen. Auch hat man sogar einen Hordenschlag für die Gänse gemacht, und will davon einen erheblichen Nutzen verspürt haben. Dies sind indessen noch seltene Beispiele, und die gewöhnliche Pferchung geschieht nur mit Schafen.

Ueber die Vortheile und Nachtheile dieser Pferchung sind die Meinungen noch immer sehr getheilt.

Daß diese nächtliche enge Einsperrung der Gesundheit der Schafe und dann auch der Qualität der Wolle einigermaßen nachtheilig sei, ist wohl entschieden. Nur die härtern Schafarten können sie ertragen, und in England hat man manche lang- und feinwollige Schafarten, denen sie in kurzer Zeit tödtlich wird, ungeachtet dieselben Schafe bei freier Bewegung sonst Winter und Sommer draußen

bleiben. Denn es ist ein großer Unterschied, ob die Thiere durch freie Bewegung dem Eindruck, welchen schlechte Witterung auf sie macht, widerstehen können, oder so eingesperrt sie leidend ertragen müssen. Wenn gleich nun unsere Landschafe und selbst die edlen spanischen es auszuhalten vermögen, ohne davon umzukommen, so muß man doch zugestehen, daß sie sich besser befinden, wenn sie des Nachts entweder frei herumlaufen oder unter Dach kommen, und am meisten ist dieses bei den Lämmern bemerklich.

Aber auch, ohne Hinsicht auf die Thiere, verliert man gewiß an Dünger nicht, sondern gewinnt vielmehr, wenn man die Schafe des Nachts in einen gestreuten Stall bringt, und somit strohigen Dünger macht, der zwar keine so schnelle Wirkung wie der Pferch äußert, aber ungleich nachhaltiger ist.

Dagegen aber hat diese Düngungsart den großen Vortheil, daß sie die Arbeit und Fuhren des Mistes erspart, und dieser Vortheil ist um so größer, je entlegener die Felder und je beschwerlicher die Wege dahin sind; weshalb man sie vor allen auf bergigen und entfernten Aeckern anwendet. Auch wird man alsdann dazu gezwungen, wenn man kein Stroh und anderes Streuungssurrogat übrig hat. Es ist also die Lokalität, welche hier, wie in den meisten Fällen, entscheidet.

Die Engländer sind zum Theil noch in anderer Hinsicht gegen den Hordenschlag. Sie behaupten nämlich, und führen unzubezweifelnde Erfahrungen dafür an: daß eine Schafweide sich verschlechtere, wenn man ihr den nächtlichen Dünger nehme, und sich dagegen augenscheinlich verbessere, wenn man ihr solchen lasse. Im erstern Falle könne sie in den folgenden Jahren immer weniger Schafe ernähren, im zweiten dagegen immer mehrere, und verbessere sich somit progressiv. Höchst auffallend sei ferner der Unterschied in der Fruchtbarkeit einer aufgebrochenen Schafkoppel, wenn man ihr während der Weidejahre den nächtlichen Dünger gelassen oder entzogen habe. Man hat hiergegen gesagt, daß die Schafe, wenn sie einen freien, großen Weideraum hätten, sich des Nachts dennoch zusammendrängen und ihren nächtlichen Dünger nicht vertheilen, sondern auf einen Fleck fallen lassen würden, wo er durch seine Ueberhäufung die Weide nur verderben möchte; ja daß sie sogar alle Nächte denselben Platz wählen würden. Ich habe diese Bemerkung aber selbst bei den Engländern, die den Hordenschlag vertheidigen, nicht gefunden. Es scheint mir also, als ob diejenigeu Schafe, welche in umzäunten Weidekoppeln frei herumgehen, und nicht durch Hirten und Hund immer zusammengehalten werden, diese Gewohnheit nicht annehmen.

## § 40.

### Verfahren bei der Pferchung.

Bei der Schafpferchung ist Folgendes zu bemerken: Man macht den Hordenschlag nie größer, als nothwendig erforderlich ist, weil bei einem größern Spielraume der Thiere der Dünger nicht gleichmäßig vertheilt werden würde, indem sie sich nämlich dennoch zusammendrängen möchten. Man giebt daher in der Regel dem Schafe nur 10 bis 12 Quadratfuß Raum darin, damit es gerade seinen Platz in der Zeit, wo es darauf steht, bedüngen könne.

Die einzelnen Hordenstücke, woraus die Umzäunung zusammengesetzt wird, sind 10 bis 12 Fuß, selten 14 Fuß lang, damit sie der Schäfer unter dem Arme tragen und fortschlagen könne. Je größer die Anzahl von Schafen ist, um desto mehrere können von derselben Umfassungslänge oder Hordenzahl eingeschlossen werden. Wenn wir die Horden zu 10 Fuß lang annehmen, und jedes Schaf 10 Quadratfuß Raum haben soll, so sind für 200 Schafe 18 Stück, für 300 Schafe nur 20 Stück erforderlich, wenn sie in Quadrat gesetzt werden. Ueberdem bedarf eine geringere wie eine größere Anzahl von Schafen nur eines Hirten und einer Schäferkarre, und die Mühe und Kosten des Hordenschlags kommen also auf den Kopf um so geringer, je größer die Heerde ist, und umgekehrt. Deshalb

hält man es auch im Allgemeinen nicht für vortheilhaft, einen Hordenschlag mit weniger als 300 Stück zu halten.

Die Stärke der Düngung, welche man durch den Hordenschlag giebt oder geben will, ist verschieden. Man sucht sie durch einen weitern oder engern Raum, worin man die Thiere zusammenhält, und durch die Zeit, in welcher man sie auf demselben Platze stehen läßt, zu bestimmen. Dies ist aber in der That nicht zureichend, indem nämlich die Auswürfe von der Nahrung abhängen, welche die Schafe auf der Weide genießen. Bei einer reichen Weide kann dieselbe Anzahl von Schafen ihren Platz in einer Nacht eben so stark bedüngen, wie bei einer kümmerlichen Weide in zwei Nächten. Genauer läßt sich hierüber aber noch Nichts angeben. Nur der Augenschein bestätigt einem Jeden die Richtigkeit dieser schon an sich einleuchtenden Thatsache.

Man unterscheidet sonst einen ganzen, halben und starken Hordenschlag. Wenn man eine mittelmäßige Weide voraussetzt, so nennt man es einen ganzen Hordenschlag, wenn man mit 600 Schafen in 3 Nächten 1 Morgen bedüngt, oder, was einerlei ist, wenn 1800 Schafe in einer Nacht 1 Morgen bedüngen. Einen halben oder schwachen Hordenschlag nennt man es, wenn 1200 Schafe auf 1 Morgen kommen; einen starken Hordenschlag aber, wenn 2400 dazu gebraucht werden.

Bei gleicher Weide macht aber ferner die Länge der Nächte einen Unterschied. In den kurzen Nächten bleiben sie etwa nur 8 Stunden, in den langen Nächten 12 und mehr Stunden darauf stehen. Hierzu kommt, daß in den gewöhnlichen Schafwirthschaften die Thiere mehrentheils die knappste Weide haben, wenn die Nächte am kürzesten sind, und dagegen eine weit bessere, wenn sie im Frühjahre die Wiesen und die Brache vor ihrem Umbruche, nach der Ernte aber die Stoppel zu beweiden haben. Um hierin eine Gleichheit zu erhalten, schlägt man zuweilen die Horden in den längern Nächten um, so daß zwei Flecke in einer Nacht damit belegt werden. Wo die Schäfer aber hieran nicht gewöhnt sind, muß man es durch Verengerung des Raums in den kurzen Nächten zu zwingen suchen. Es werden also nach Verhältniß der Kürze der Nächte entweder weniger Hordenstücke genommen, oder sie werden auf verschiedene Weise gesetzt. Im Quadrat umfaßt nämlich eine gleiche Zahl einen größern, im Oblongum einen geringern Raum. 20 zwölffüßige Horden umschließen im Quadrat 25 Quadratruthen; werden sie aber so gesetzt, daß auf jeder Seite 8 in die Länge und 2 in die Breite kommen, so umfassen sie nur einen Raum von 16 Quadratruthen. Um das Verhältniß dieses Raumes zu der Länge der Nächte durch eine verschiedene Setzung der Horden zu bestimmen, hatte der ältere Graf von Podewils eine Tabelle angefertigt, welche sich in dessen Nachrichten für die Gusow'sche Wirthschaft in den Annalen des Ackerbaues, Bd. I. S. 466, befindet, und welche die verschiedene Stärke der Düngung nach der Form, worin die Horden gesetzt werden, sehr klar darstellt.

Die Schafe werden bei Sonnenuntergang in die Horden gebracht, und Morgens nicht eher herausgelassen, als bis der Thau abgetrocknet ist, weil ihnen dieser wegen der heftigen Begierde, womit sie fressen, wenn sie des Nachts gehungert und gedurstet haben, leicht schädlich werden soll. Ehe man sie herausläßt, jagt man sie in den Horden herum, damit sie sich vorher völlig ausleeren, und ihren Dünger nicht verschleppen. Es wird allgemein empfohlen, die Schäfer dazu anzuhalten, daß sie dieses thun.

## § 41.

## Benutzung des Pferches.

Der Hordenschlag ist ein sehr zersetzbarer und daher schnell und stark wirkender Dünger. Er thut deshalb auf die erste Frucht eine ungemein starke Wirkung, auf die zweite aber nur eine geringe, und wenn er schwach gegeben worden ist, gar keine. Nur der starke Hordenschlag, wo nämlich 2400 Schafe auf 1 Morgen kommen, kann bis zur dritten Frucht nachhaltig sein, insbesondere, wenn im

frischen Dung kein Getreide, sondern ein anderes Gewächs, gewöhnlich Rapssaat gebaut wird. Ein so starker Hordenschlag wird hierdurch nämlich nicht allein am vortheilhaftesten benutzt, sondern man würde auch beim Getreide das Lagern besorgen müssen, welches nach der Hordendüngung sehr leicht erfolgt.

Gewöhnlich giebt man jedoch, wenn man zu einer solchen Frucht stark düngen will, den Hordenschlag nicht so stark, sondern erst eine Stallmistdüngung, und legt, nachdem diese untergepflügt worden, einen schwächeren Hordenschlag darüber.

Das Getreide, welches auf Hordenschlag, besonders nach starkem wächst, hat gewisse üble Qualitäten, die es dem Bäcker, Brauer und Branntweinbrenner unannehmlich machen, wovon an einem andern Orte.

In der Regel wird das Land, worauf man die Horden legen will, kurz vorher umgepflügt, und dann eilt man so sehr wie möglich, den Pferch flach unterzubringen, und mit Erde wieder zu bedecken. Diese fast allgemein befolgte Regel ist mir indessen nach den Versuchen eines Freundes zweifelhaft geworden, der von dem länger obenauf liegenden Pferch eine stärkere Wirkung verspürt haben wollte: eine Beobachtung, die ich aber fernern Untersuchungen noch überlassen muß. Gewiß ist es, daß man manchmal einen leichten Hordenschlag über die schon untergebrachte Saat mit großem Nutzen gelegt hat. Von einer Behordung eines bestellten Kartoffelfeldes habe ich sehr große Wirkung gesehen.

Auch bedient man sich des Hordenschlages zuweilen zur Bedüngung hochgelegener Wiesen oder künstlicher Futterfelder mit sehr gutem Erfolge, besonders wenn sie zu abgelegen vom Hofe sind, um den Dünger auf der Achse hinzuschaffen.

Einige, die gegen den unmittelbaren Hordenschlag Bedenklichkeiten, und Stroh zur Einstreuung im Ueberfluß haben, dennoch aber sehr entfernte oder an Bergen gelegene Felder mit dem Schafmiste bedüngen wollen, legen feststehende Horden in der Nachbarschaft dieser Felder an, versehen sie mit hinlänglicher Streu, und bringen die Schafe des Nachts, auch wohl, wenn diese Plätze durch Bäume beschattet sind, in der heißesten Zeit des Mittags hinein, und erhalten so einen reichlichern Dünger mit geringerer Arbeit — denn das Anfahren des Strohes ist sehr viel leichter — in der Nähe dieser Felder. Man kann den Schafen in solchen feststehenden ausgestreuten Horden mehreren Spielraum geben, und die Einstreuung giebt ihnen ein gesunderes Lager, als der feuchte Erdboden.

## § 42.

## Düngung mit thierischen Abfällen.

Da jede thierische Substanz ein kräftiges Düngungsmittel ist, so würde die Fruchtbarkeit des Bodens und die Produktion ungemein gewinnen, wenn außer den Auswürfen der Thiere auch alle absterbenden thierischen Körper und die sonst unzubenutzenden Abfälle des Schlachtviehes sorgfältiger als Düngungsmittel gebraucht würden, und wenn man verhütete, daß nichts davon aus dem großen Kreislaufe der Natur verschleudert werde.

Die Düngung mit thierischen Abfällen, so weit solche direkt zur Anwendung kommen, hat in neuerer Zeit mancherlei Einschränkungen dadurch erlitten, daß sich die Technik dieser Stoffe immer mehr bemächtigte, um allerhand werthvolle Präparate wie Blutlaugensalz, Ammoniak 2c. daraus darzustellen. Andererseits sind ihres hohen Düngewerths wegen Fabriken entstanden, welche dieselben und gewisse Abfälle der technischen Gewerbe sammelten, um daraus wieder transportable, leicht anwendbare Dünger für die Landwirthschaft zu liefern (Blutdünger, Fischguano, Präparate aus den Abfällen der Schlächterei und Abdeckerei, besonders von Pferden).

Soweit thierische Substanzen in dem Wirthschaftsbetriebe selbst gewonnen werden, — was aber selten in erheblicher Menge stattfindet —, so ergiebt sich ihre passendste Verwendung zu Düngezwecken aus ihrer charakteristischen Zusammensetzung. Vor allem zeichnen sie sich durch einen hohen Gehalt an leicht zerfallenden Stickstoffverbindungen aus, dieser ist das Maßgebende für ihre Verwendung (ausgenommen bei Knochen). Ueberall, wo eine Zufuhr von Stickstoffverbindungen, spezieller des sich aus ihnen bildenden Ammoniaks und der

gleichfalls die Zersetzungsprozesse anderer organischen Verbindungen so sehr befördernden fermentartigen Stoffe wünschenswerth ist, werden sie daher am Platze sein. Unzweckmäßig muß aber ihre Anwendung genannt werden, wenn durch ihre zu große Anhäufung resp. mangelhafte Vertheilung ein Entweichen von Ammoniak stattfindet, oder sich in der Nähe der Pflanzenwurzeln gewisse intermediäre Zersetzungsprodukte der complicirten stickstoffhaltigen Körper in dem Grade bilden können, daß sie der Vegetation nachtheilig werden. Es ergiebt sich hieraus, wie selten es möglich sein wird, die thierischen Abfälle direkt als Düngung zu verwenden und wie unvortheilhaft es sein muß, sie auf die gewöhnliche Dungstätte unter den Stallmist zu bringen. Ihre einzig richtige Verwerthung bleibt die Kompostbereitung und zwar in Verbindung mit stickstoffarmen vegetabilischen Stoffen. Werden sie allein mit Erde gemengt, so kommt zwar ihre düngende Kraft auch zur vollen Geltung, der Landwirth verliert aber ihre Hülfe bei der Vermoderung und damit Aufschließung seiner schwer zersetzbaren Materialien (Kartoffelkraut, Sägespähne, Spreu 2c.). Sie sind das vorzüglichste Mittel, den Komposthaufen der Wirthschaft die Reife und jenes Verhältniß der Pflanzennährstoffe mitzutheilen, welche die Wirksamkeit des Kompostes sichert und die darauf verwendete Arbeit zu einer rentablen macht.

Selbstverständlich muß eine möglichst gute Untermengung der thierischen Stoffe mit den vegetabilischen und der Erde von Anfang an erstrebt werden und sind alle zu diesem Zweck empfohlenen Operationen zu billigen (event. Kochen, um die Zerkleinerung zu erleichtern; vgl. Heiden, Düngerlehre, B. 2. S. 236). Anders verhält es sich aber mit dem häufig empfohlenen Zusatz von Kalk. Bereits Sprengel (Düngerlehre, S. 171) wendet sich mit Recht dagegen, indem er auf den dabei eintretenden Ammoniakverlust hinweist. Außerdem wird durch den Kalk die fermentative Wirkung auf die anderen organischen Substanzen in einer Richtung paralysirt, die Fäulnißorganismen zerstört und das alkalische Ammoniak in Salpetersäure verwandelt. Bei reichlichem Kalkzusatz wirkt dieser allerdings wieder zersetzend ein, es liegt aber doch eine gewisse Stoffverschwendung darin. Der Hauptgrund, weswegen man immer wieder den Kalk empfahl, liegt in seiner Geruch zerstörenden und desinficirenden Wirkung, welche letztere bei an ansteckenden Krankheiten gefallenen Thieren wichtig erscheint. Durch Bedecken und Untermengen mit genügend Erde, event. Kochen des Kadavers erreicht man aber beide Zwecke mindestens ebenso gut.

Bei Schätzung des Düngewerthes thierischer Abfälle ist natürlich außer dem Stickstoff noch ihr Gehalt an anderen Pflanzennährstoffen in Betracht zu ziehen, vor Allem ihr meist nicht unbedeutender an Phosphorsäure und Kali.

## Aeser.

Die Aeser der Thiere geben einen vorzüglich wirksamen Dünger. Wenn man sie in Gruben oder ausgemauerten Behältern, besonders da, wo sie sich bei einer Abdeckerei zusammenhäufen, brächte, sie mit ätzendem Kalke bestreute und mit Erde bewürfe, und die Masse, nachdem sie ihren Gestank verloren, was vermittelst des Kalks sehr schnell geschieht, durcharbeitete: so würde schnell ein Dünger von gewaltiger Kraft daraus hervorgehen, und der Tod bald neues Leben und neuen Lebensgenuß hervorbringen. Wenn dagegen die Aeser an der Luft verwittern oder tief unter der Oberfläche verscharrt oder ins Wasser geworfen werden, so werden sie aus jenem Zirkel herausgestoßen und die Lebensmaterie vergeudet.

## Knochen.

Selbst die Knochen werden mürbe, wenn sie mit ätzendem Kalk vermischt werden, lassen sich dann leicht zermalmen, und thun, so bereitet, eine auffallend große Wirkung. Man brennt sie sonst auch zuweilen, wo sie sich auf Schindangern angehäuft haben, zu Asche, die freilich als Düngungsmittel nicht ganz unwirksam ist, aber doch nur aus phosphorsaurem Kalk besteht, aus welchem der wirksame thierische Leim ganz ausgetrieben ist.

Die Knochen (sowie die daraus fabrikmäßig gewonnenen Präparate) nehmen unter den thierischen Abfällen eine Ausnahmestellung ein. Dieselbe wird durch ihren vorwiegenden Gehalt an Mineralstoffen, unter welchen die Phosphorsäure besonders reichlich vertreten ist, bedingt. Von 100 Theilen trockner Knochen sind bei erwachsenen Thieren durchschnittlich 70 Theile unverbrennliche und davon über 25 Theile Phosphorsäure. In Anbetracht, daß die Phosphorsäure ein unentbehrlicher Pflanzennährstoff ist, der durch Fleisch und Körner gegenüber den anderen Aschenbestandtheilen in vorzüglich großer Menge den Wirthschaften

entzogen wird, und in Anbetracht, daß die Phosphorsäure gerade in den Böden in geringster Quantität enthalten ist, so gering, daß die früheren Bodenanalysen sie vollständig übersehen konnten, muß selbstverständlich auf die hohe Bedeutung der Knochen als spezifischer Phosphorsäuredünger geschlossen werden.

Nichtsdestoweniger zeigt die Geschichte ihres Gebrauches als Dünger, daß man die längste Zeit nicht im Stande war, die Ursache ihrer Wirksamkeit zu ergründen, und daß in Folge dieser mangelnden Einsicht sowohl eine Vergeudung der werthvollen Knochen als auch eine höchst unzweckmäßige Behandlung derselben stattfand.

An den Orten, wo nachgewiesenermaßen die Knochendüngung zuerst in Anwendung kam, in der Nähe von Knopf- und Messerschalen-Fabriken z. B. Sheffield, welche Abfälle lieferten, begnügte man sich summarisch eine düngende Kraft festzustellen, ohne durch vergleichende Versuche mit ähnlich zusammengesetzter Stoffen den werthvollsten Bestandtheil zu ermitteln.

So kam es, daß in deren nächster Umgebung empirisch und gewohnheitsmäßig die Landwirthe Knochen als Dünger benutzten und, wie das Angebot in der Nähe nicht mehr genügte, von fernher solche importirten. Auf diese Weise wurde Deutschland lange Zeit England tributär, obgleich es so vortheilhaft die Knochen auf den eigenen Feldern hätte gebrauchen können; einsichtsvolle Stimmen, die sich dagegen erhoben, wurden nicht nur von den Landwirthen überhört, sondern auch Agrikulturchemiker, wie Körte an der Akademie zu Möglin, mahnten noch Anfang der dreißiger Jahre dieses Jahrhunderts ab, ihnen zu folgen. (Vgl. Meyer, Die natürlichen Phosphate, 1873, S. 71.) Erst mit dem Emporblühen der Rübenzuckerfabrikation, welche durch ihren Bedarf an Knochenkohle dem Handel nach England erheblich entgegenwirkte und eine Verwerthung der verbrauchten Knochenkohle erstrebte, ferner die sich mehrenden Angaben über die vortheilhafte Verwendung der Knochen lenkten die Aufmerksamkeit der Landwirthe allgemein auf dieselben. Aber auch nachdem Liebig den physiologischen Werth der Aschenbestandtheile klar gestellt und vorzüglich den Ersatz von Phosphorsäure betont hatte, fanden Ansichten, die den düngenden Einfluß der Knochen zuerst von ihrem Fettgehalt noch mehr aber später von ihrem Leimgehalt ableiteten, viele Vertreter. Erstere machten zwar bald in Folge vergleichender Düngungsversuche mit fetthaltigen und entfetteten Knochen glänzend Fiasko, die zweite Ansicht hingegen erhielt sich länger, da sie von der Menge der „Stickstofftheoretiker" unterstützt wurde.

Erst jetzt in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts sind die einzig richtigen Anschauungen überall zur Geltung gekommen. Der Fettgehalt der Knochen ist an sich völlig nutzlos, wirkt eher schädlich auf die Verwerthung der anderen Bestandtheile, indem er mit dem Kalk unlösliche Seifen bildet und (allerdings auch schon für sich) den Zutritt der Luft zur nothwendigen Zersetzung der Knochen hindert. Der Leim ist als Stickstoffquelle von Werth; besonders wichtig ist aber seine lösende Wirkung während der Verwesung auf den phosphorsauren Kalk theils durch Kohlensäureentwicklung theils durch Bildung von (stickstoffhaltigen) Säuren (ähnlich der Quellsäure). Für die Ernährung der Pflanzen kommt aber vorzugsweise die Phosphorsäure in Betracht.

Die Anwendung der Knochen ist in sehr verschiedener Weise versucht worden. Ihre Bestandtheile können nur den Pflanzen zu gute kommen, wenn sie sich in Lösung resp. in der feinsten Vertheilung im Boden befinden. Alle Zubereitungsmethoden gehen darauf aus, sie in diesen Zustand überzuführen — denn der ganze Knochen braucht, wie leicht einzusehen, lange Zeit ehe er sich von selbst im Acker zersetzt und Zeit ist in der Landwirthschaft wie in jedem anderen Gewerbe Geld. Das einfache Zerkleinern der Knochen wird bei seiner Schwierigkeit und trotzdem wenig vollkommenen Ausführung heute gar nicht mehr angewendet, statt dessen werden dieselben mit überhitztem Dampf behandelt, der sie mürbe und leicht pulverisirbar durch Lösung der Leimsubstanz macht und außerdem die Entfernung des schädlichen Fettes ermöglicht. Das Produkt kommt als gedämpftes Knochenmehl in den Handel mit durchschnittlich 3,5—4,0% Stickstoff und 25—20% Phosphorsäure.

Eine andere Methode, die der Landwirth selbst leicht ausführen kann, besteht darin, daß die Knochen gröblich zerkleinert (das feine Knochenmehl wird allerdings auch verwendet) mit Zusatz von alkalischen Substanzen wie Asche, Aetzkalk ferner von Jauche ꝛc. in Gruben zur Fermentation gebracht werden. Es zersetzen sich dabei die Knochen in der gleichen Weise wie im Acker, ihre Zersetzung ist aber eine künstlich beschleunigte oder wie der jetzt übliche Ausdruck lautet, sie werden dadurch „aufgeschlossen." Pusey, Präsident der englischen Agrikultur-Gesellschaft schlug diese Methode zuerst vor.

Liebig empfahl zuerst zur „Aufschließung" die Anwendung von Schwefelsäure. Dieselbe verbindet sich mit einem Theil des Kalkes, verwandelt ihn in Gyps, während der Rest mit der nun überschüssigen Phosphorsäure ein sogenanntes saures Salz bildet (ein

Salz, welches nicht so viel Basis enthält, als die Säure zu ihrer vollständigen Sättigung zu binden vermag). Der saure, phosphorsaure Kalk ist aber leicht in Wasser löslich und kann sich daher im Boden verbreiten, während der gewöhnliche phosphorsaure Kalk nur unvollkommen mit dem Boden zu mischen ist. In dieser Weise aufgeschlossenes Knochenmehl, wie überhaupt an phosphorsaurem Kalk reiche Düngmittel kommen als „Superphosphate“ in den Handel.

Die mit Knochenmehl-Superphosphat ausgeführten Düngungsversuche haben übrigens keinen, seinem höheren Preis gegenüber dem gedämpften Knochenmehl entsprechenden Erfolg gehabt. (Heiden, Düngerlehre, B. 2. S. 344.) Ein Brennen der Knochen zum Behuf ihrer Pulverisirung ist nie empfohlen worden; abgesehen von dem Stickstoffverlust durch die Zerstörung des Leims, geht dessen auflösender Einfluß auf den phosphorsauren Kalk während der Fäulniß verloren; beides sind selbstverständlich erhebliche Nachtheile.

In neuerer Zeit stehen den Landwirthen die Knochen nur noch in geringer Menge als Düngmittel zu Gebote, da die Technik, besonders die Rübenzuckerfabrikation zu großer Quantitäten bedarf. Als Ersatz treten aber dafür die Abfälle der Technik, vorzüglich Knochenkohle, sowie eine große Reihe anderer phosphorhaltiger Dungstoffe ein, nach denen man, sobald die Landwirthschaft die Bedeutung der Phosphorzufuhr erkannte, mit Erfolg suchte. Es sind als solche die ganze Reihe der Guanosorten zu nennen (— deren stickstoffreichste, den Peruguano, man allerdings hier eher als das Knochenmehl anwendete —), die Extremente von Thieren früherer Epochen (Koprolithe) und schließlich eine Reihe Phosphorsäure haltiger Mineralien, wie z. B. die Lahnphosphorite, (aus Staffel bei Limburg an der Lahn seit 1864 bekannt).

Der Werth der einzelnen Düngemittel ist nach ihrem Phosphorsäuregehalt (event. auch Stickstoffgehalt), bei den stickstofffreien nur nach ihrem Gehalt an löslicher Phosphorsäure zu beurtheilen. Derselbe muß seiner großen Schwankungen wegen in jedem Falle erst durch die Analyse festgestellt werden.

## § 43.

## Fische.

An den Seeküsten hat man oft Gelegenheit, Fische als Düngungsmittel anzuwenden, und selbst auch an den Mündungen großer Ströme, wie z. B. vor mehreren Jahren an der Elbe, als eine unbezwingliche Menge von Heringen sich daselbst einfand. Sie müssen aber durchaus erst mit ätzendem Kalk bestreut und dann mit Erde gemengt werden, um den vollen Nutzen davon zu erhalten. Ein so bereitetes Gemenge thut, wenn es über die Saaten gestreut wird, der Erfahrung nach eine sehr große Wirkung; wogegen die unzersetzten Fische auf den Acker gestreut und untergepflügt im ersten Jahre eine nachtheilige, in den folgenden aber eine nur geringe Wirkung gezeigt haben.

Es ist derselbe Fall mit dem schlechten Heringsthran, den man auch zuweilen als Dünger gebraucht hat. Unzersetzt hat man ihn, wie jedes ölige Wesen, der Vegetation nachtheilig gefunden. Wird er aber zuvor durch Kalk oder Alkalien zersetzt, so giebt er nach vielen gemachten Versuchen ein sehr kräftiges Düngungsmittel ab.

Auch die Fische, sowie Abfälle (Gräten ꝛc.) bei der Räucherung derselben, werden seit die Düngerfabrikation in den Schwung gekommen ist, zu Dünger, dem sogenannten „Fischguano“ verarbeitet. Auch dieser zeichnet sich durch Phosphorsäure-Reichthum aus.

Einige der in Norwegen bereiteten Präparate sind geruchlos; es hat sich gezeigt, daß sie dann vom Vieh gefressen und in ihrer stickstoffhaltigen Substanz verdaut werden, so daß einer direkten Anwendung derselben zur Düngung möglicher Weise ähnlich wie bei den Rapskuchen durch Gebrauch zur Futterung Konkurrenz gemacht werden wird. (Vgl. Weiske, Journal f. Landw., Göttingen, 1876, S. 265 und O. Kellner, Landw. Versuchsst., B. 20, S. 423.)

## § 44.

## Hörner und Klauen.

Die hornartige Substanz der Thiere gehört unter die allerkräftigsten Düngungsmittel, zersetzt sich leichter als die Knochen und von selbst. Sie besteht

größtentheils aus thierischem Leim, und löst sich daher fast ganz in Azot, Hydrogen, Kohlen- und Sauerstoff, Phosphor und phosphorsauren Kalk auf, die dann wahrscheinlich in verschiedene quantitative Verbindungen übergehen, und sehr fruchtbare Materien bilden. Man bedient sich am meisten der Abfälle der Drechsler und Kammmacher. Die fein geraspelten Späne zersetzen sich am schnellsten, und wirken daher am mächtigsten. Ihre Wirkung dauert dann aber auch nur ein Jahr. In diesem Jahre kann sie aber auch leicht für Getreidefrüchte zu stark werden, und zu geiles, zum Lagern geneigtes Korn hervorbringen. Auch soll dieses Korn wegen ihrer treibenden Fruchtbarkeit in den Halmen später zur Reife kommen und trocknen, ferner am stärksten mit Mehlthau befallen werden, die Körner minder mehlhaltig sein, und sich im Uebrigen eben so verhalten, wie die auf Schafpferch gewachsenen: vermuthlich wegen des vielen Azots, welches in beiden enthalten ist. Man wende sie deshalb lieber zu anderen Gewächsen an, die eine geile Düngung besser ertragen können. Sind gröbere Hornstücke darunter, oder nimmt man zerhackte Klauen, so geht die Zersetzung später vor sich; sie thun ihre Wirkung minder im ersten Jahre, sind aber nachhaltig für die folgenden. Nach den Vorschriften der Engländer bringt man 5 bis 600 Pfund auf den Morgen, und hält dies für eine starke Düngung. Ich habe 24 Scheffel solcher Abfälle der Hornarbeiter aufbringen lassen, die theils aus feineren Spänen, theils aus gröberen zurückgeworfenen Stücken bestanden. Je nachdem mehr oder weniger von letzteren darunter war, wog der Scheffel 24 bis 32 Pfund. Das Quantum nach dem Volumen zu bestimmen, ist hier wohl sicherer als nach dem Gewichte. Denn die feinern Späne wiegen weniger, als die groben Stücke, wirken dagegen schneller.

Die Klauen, welche die Schlächter zuweilen aufbewahren, müssen, um sie auf dem Acker zu zertheilen, klein gehauen werden, was sehr schwierig ist, wenn man sie nicht etwa lange in Wasser, dem etwas Kalk und Asche zugesetzt worden, erweicht hat. Man kann sich ihrer aber mit großem Vortheil zur Düngung der Wiesen bedienen. Man sticht nämlich in einer Entfernung von $1^1/_2$ bis 2 Fuß Löcher, und in jedes Loch einen solchen sogenannten Ochsenpantoffel, in welchem sich das Wasser sammelt. Im ersten Jahre zeigt sich nur um den Rand eines jeden Stücks herum ein üppiger Graswuchs, im zweiten Jahre, wo sich die Substanz völlig aufgelöst hat, zeigt sich die lebhafteste Vegetation über die ganze Wiese.

Hörner und Klauen, sowie deren Abfälle, stehen jetzt dem Landwirth so gut wie gar nicht mehr zur Disposition. Wo sich aber Gelegenheit zu deren Verwendung findet, muß man beachten, daß sie wie die Federn und Haare eine der am schwersten zersetzbaren, thierischen Stickstoffverbindungen repräsentiren: das Keratin. Auf alle Fälle sind sie daher der schnelleren Wirksamkeit halber, am besten mit Hülfe von Asche, Kalk oder Jauche, erst in Fermentation zu bringen und dann dem Komposthaufen einzuverleiben.

## § 45.

### Schlächter-Abfall.

Aller Schlächter-Abfall, der in Gruben gesammelt wird, und aus Blut, Haaren und andern Unreinigkeiten besteht, ist ebenfalls ein sehr wirksamer Dünger, der mit Erde versetzt in kleinerer Quantität schnelle und große Wirkung hervorbringt. Es ist fast Verschwendung, ihn wie andern Mist aufzufahren und gleich unterzupflügen, indem man als Kompost weit mehr damit ausrichten kann.

### Lohgerber-Abfälle.

So ist auch der Abfall der Lohgerber — ich meine den eigentlich thierischen, nicht die von ihnen gebrauchte Lohe — eins der allerkräftigsten Düngungsmittel, welches ebenfalls mit Sparsamkeit nur als Kompost zur Obenaufdüngung gebraucht werden sollte.

### Haare und Wolle.

Die Haare und Wolle der Thiere sind der hornigen Substanz in ihren Bestandtheilen gleich, sie zersetzen sich aber nicht so schnell, wenn sie nicht mit etwas Kalk gemengt werden. Die wollenen Lappen und alte Hüte werden in England sorgfältig gesammelt, und als Dünger vortheilhaft verkauft. Man bringt sie in Gruben mit etwas zwischengestreutem Kalk zusammen, läßt sie vermodern, und vermengt sie mit Erde. Ich finde in Young's Annalen einige Beispiele angeführt, wo man mit besonders großer Wirkung jede Setzkartoffel in einen wollenen Lappen eingewickelt, und so gelegt hatte. Ein bekannter deutscher, immer etwas enthusiastischer Schriftsteller gab den Rath, daß Jedermann seinen Hut, statt ihn länger unnützer Weise auf dem Kopfe zu tragen, auf den Acker bringen solle, woraus er in der Folge eine allgemeine Fruchtbarkeit und einen Ueberfluß von Nahrungsmitteln ableitete. Gewiß ist es, daß, wenn nur alles Abgetragene zur Düngung gehörig benutzt würde, eine beträchtliche Produktion daraus hervorgehen könnte.

### Altes Leder.

Schuhe und altes Leder zergehen zwar an der Luft nicht leicht, werden aber mit etwas Kalk bestreut ebenfalls in eine fruchtbare schleimige Masse zersetzt.

### Fettgrieven.

Die Grieven der Lichtzieher — wenn sie nicht etwa schon unter die Seifensiederasche kommen — geben ebenfalls eine sehr schätzbare Düngung, die aber nur im Kompost und zur Ueberstreuung gebraucht werden muß.

Auch die Fettgrieven können frisch verwendet zur Fütterung gebraucht werden, vorzüglich bei Schweinen (Ritthausen, Landw. Versuchsst., B. 20. S. 409.)

### Zuckererde.

Endlich gehört auch der Abfall der Zuckersiedereien oder die Zuckererde, welche größtentheils aus Blut, Schleimstoff und Kalk besteht, zu den höchst wirksamen thierischen Düngungsmitteln, und man hat in Wirthschaften bei großen Städten, wo man alle diese Abfälle haben konnte, keins in kleiner Masse wirksamer gefunden, als dieses.

Alle diese Düngungsmittel haben nur die Nachbarn großer Städte und sehr bevölkerter Gegenden voraus.

---

## Vegetabilische Düngungsmittel.

### § 46.

Die bloß vegetabilischen Düngungsmittel haben bei weitem nicht die Kraft und schnelle Wirkung der thierischen, sind dagegen aber sehr nachhaltend im Boden. Sie scheinen mehr ausdauernden Humus zu erzeugen, welcher sich minder schnell zersetzt und in neue Pflanzen übergeht. Das Hinzutreten der thierischen Substanzen, so wie der Kalk und die Alkalien, beschleunigen ihre völlige Zersetzung. Eine bloß vegetabilische Düngung, von Zeit zu Zeit angebracht, erhält den Acker um so sicherer in Kraft, und giebt ihm verlorene Kraft nachhaltender wieder, als thierische Düngung; weswegen einem sehr erschöpften Boden durch sogenannte Ruhe mehr als durch Mist geholfen wird.

Wir haben schon derjenigen vegetabilischen Substanzen erwähnt, die als Einstreuungsmittel am nutzbarsten gebraucht werden, und in Vermengung mit den

Auswürfen der Thiere dann zur schnellen Zersetzung fortgerissen werden, die übermäßige Fäulniß der thierischen Substanz aber moderiren.

Es kommen aber noch andere vegetabilische Substanzen in Betracht, die ohne jene Vermengung mehrentheils unmittelbar dem Acker, der sie hervorbrachte, mitgetheilt und ihm einverleibt werden. Dies geschieht theils zufällig, theils absichtlich.

Alles Unkraut, welches auf dem Acker wächst, und vor dem Samenansatze wieder untergepflügt wird, vermehrt ohne Zweifel seine Kraft. Denn obwohl die meisten Pflanzen des Moders im Boden bedürfen, um sich auszubilden und zu wachsen, so nehmen sie doch auch, wie mannigfaltige Erfahrungen und Versuche lehren, luftförmige Stoffe und wahrscheinlich die Urbestandtheile des zersetzten Wassers in sich auf, und wandeln solche vermöge ihrer Lebensthätigkeit in organische Stoffe um, so daß man mit Ueberzeugung annehmen kann, eine jede wachsende Pflanze vermehre die organische Materie und den Humus, wenn sie auf der Stelle, wo sie wuchs, vermodert. Daher ist eine starke und mehrmals ausgrünende Brache, abgesehen von den übrigen Vortheilen, welche sie dem Acker giebt, als eine schwache Düngung oder Vermehrung seiner Kraft anzunehmen. Je stärker das Ausgrünen des Unkrauts ist, je mehr es emporzutreiben zwischen jeder Furche Zeit hat, um desto mehr Kraft wird es gewinnen. Der mit Hederich am meisten angefüllte Acker wird am meisten Nutzen von der Brache haben, selbst ohne Hinsicht auf den Vortheil, der aus der Zerstörung dieses Unkrauts erfolgt.

Auch selbst die Stoppel, welche von den meisten Früchten im Acker zurückbleibt, giebt ihm wenigstens einigen Moder zurück. Je stärker diese Stoppel ist, um desto mehr bewirkt sie, und daher wird der Acker bei gleicher Mistdüngung merklich weniger in solchen Gegenden ausgesogen, wo man den Gebrauch hat, eine sehr hohe Stoppel beim Schneiden des Getreides stehen zu lassen. Es ist dann aber von Wichtigkeit, diese Stoppel bald unterzupflügen, weil sie nur im Boden in eigentliche Fäulniß überzugehen scheint, der Luft ausgesetzt aber mehr verwittert. Die Stoppel anderer Früchte, die stärkere Stengel und Wurzeln haben, überwiegen zum Theil die Getreidestoppel in der Masse dessen, was sie dem Boden zurückgeben. Am auffallendsten düngen aber diejenigen Gewächse durch ihre umgepflügte Stoppel und zerstörten Wurzeln, welche nicht durch Reifung des Samens in dürres Stroh verwandelt wurden, sondern noch schleimige Theile in sich behielten. Daher die anerkannte verbessernde Eigenschaft der grünen Wicken und des Klees, die in der Regel vor ihrem Unterpflügen überdem noch neue saftreiche Blätter hervortreiben, und auch bei ihrer Aberntung manche Abfälle auf dem Felde zurücklassen.

Am wirksamsten düngt der Rasen oder die Grasnarbe, die sich nach einer längeren Ruhe auf dem Boden erzeugt. Das dichte Gewebe von Kraut und Wurzeln, gemengt mit der thierischen Materie der absterbenden Würmer und Insekten, wozu sich noch der Rückstand des Düngers des weidenden Viehes gesellt, giebt dem Erdboden eine beträchtliche Kraft, welche mehrere Ernten ohne aufgefahrnen Dünger zu geben vermögend ist. Man hat dies fälschlich der Ruhe des Ackers selbst zugeschrieben, welche doch keine andere als eine negative Wirkung haben kann. Derjenige Boden, welcher in der größten Kraft niedergelegt worden, und daher die reichste Grasnarbe zu bilden vermag, wird während seiner Ruhejahre, nicht durch seine Unthätigkeit, sondern gerade durch seine produzirende Kraft am meisten an neuer Kraft gewinnen. Der irrige Begriff von Ruhe hat vielleicht mit dazu Veranlassung gegeben, oder doch das gewöhnliche Verfahren erhalten, daß man nur erschöpften Acker zu Grase niederlegt, in der Hoffnung, er werde durch die Ruhe Kräfte wieder erhalten. Er thut dies freilich, indem noch immer einige Produktion darauf vorgeht, aber weit langsamer und in weit geringerer Progression, als wenn er in mehrerer Kraft niedergelegt wurde. Je

fruchtbarer der niedergelegte Boden noch ist, um desto mehr Blätter und Wurzeln, auch desto mehr Würmer und Insekten werden sich darauf erzeugen, desto mehr Mist wird darauf fallen; und er wird sich um so stärker bereichern, je reicher die Quelle von Nahrungsstoff ist, den er in sich hält.

Die verschiedene Wirkung der thierischen und vegetabilischen Düngemittel ist jetzt leicht einzusehen, wenn man ihre chemische Zusammensetzung betrachtet. Erstere zeigen einen höheren Stickstoffgehalt und zwar, was besonders wichtig, in leicht zerfallenden Verbindungen, deren Atome verhältnißmäßig locker aneinander gefesselte sind. Aus dem, was über die Zersetzung der organischen Körper und die Rolle des Stickstoffes dabei gesagt wurde (S. 468) geht hervor, daß die thierischen Stoffe daher bald ihren ganzen Vorrath von Nährstoffen und vorzüglich Ammoniak den Pflanzen darbieten, ein rasches Emportreiben derselben veranlassen müssen, aber dafür auch um so schneller verbraucht werden. Umgekehrt werden die stickstoffärmeren vegetabilischen Stoffe entsprechend ihrer langsameren Zersetzung eine schwächere, jedoch um so länger anhaltende Wirkung äußern müssen.

Ueber die Düngung durch die auf dem Acker erzeugten Pflanzen vgl. folgenden Paragraphen; nur sei hier erwähnt, daß Thaer den Einfluß des langen Stoppels überschätzt. Wird der Acker durch Schafe beweidet, so geht obendrein eine große Menge durch Abtreten, Vertrocknen und Verwehen verloren.

## § 47.

## Unterpflügen grüner Saaten.

Eine schnellere und reichhaltigere vegetabilische Düngung geben wir aber dem Acker, wenn wir angemessene Pflanzen, die zu einer größern Stärke und Entwickelung kommen, darauf aussäen, und sie im Zeitpunkte ihrer Blüthe entweder geradezu unterpflügen oder sie erst durch darauf getriebenes Vieh abfressen und niedertreten lassen, dann aber sogleich unterbringen. Diese Methode ist uralt, und stand bei den Römern in größtem Rufe. Sie hat sich in Italien bis auf den heutigen Tag fortgepflanzt, und man hält daselbst eine solche grüne Düngung, auch wo es an thierischem Miste nicht mangelt, dennoch für höchst nützlich, um den Boden in die höchste Fruchtbarkeit zu versetzen. Das dortige Klima begünstigt diese Methode freilich mehr als das unsrige, indem man solche Saaten erst nach der frühern Aberntung aussäet, wo dann noch Zeit genug zu ihrem Heranwachsen übrig bleibt. Unter allen Pflanzen, die hierzu gebraucht werden, hat keine so viel Ruhm, wie die weiße Lupine, welche von den ältesten Zeiten an bis auf die jetzigen bloß zu dieser Absicht angebauet wird, indem sie sonst weder als menschliches noch als thierisches Nahrungsmittel im Kraut und in der Frucht, wegen ihres barschen Geschmacks, nützlich gebraucht werden kann. Bei einer vorläufigen Untersuchung hat sich gezeigt, daß diese Pflanze vielen kleberartigen Stoff in sich enthalte, woraus sich die vorzügliche düngende Kraft, die ihr beigemessen wird, erklären läßt. Der Same selbst wird nach Simonides Gemälde der Toskanischen Landwirthschaft, S. 114, nachdem man ihm seine Keimkraft genommen hat, um die Olivenbäume eingegraben, um ihnen Düngung zu geben. Ob diese Pflanze sich in ihrer düngenden Kraft so besonders auszeichne, daß sie dieserhalb bei uns angebauet zu werden verdiene, werden uns anzustellende Versuche lehren. Wir haben sie zu dem Ende vermehrt, und sie wächst bei uns, wie allen Gärtnern bekannt ist, sehr gut. Ob sie nach der Roggenernte eingesäet sich noch hinlänglich entwickle, um grün untergepflügt zu werden, kann ich jetzt auch noch nicht bestimmen.

Wir haben aber mehrere Gewächse, die sich ebenfalls zu diesem Zwecke passen. Sie müssen folgende Eigenschaften haben:

a) Das zu wählende muß dem Boden, seinem Vermögen, seinem Feuchtigkeitsgrade und seiner Lage angemessen sein, damit es nicht bedürftig, sondern üppig darauf wachse.

b) Der Same muß wohlfeil, d. h. leicht zu gewinnen oder in geringer Quantität zur Besamung eines Ackers zureichend sein.

c) Es muß in möglich kürzester Zeit zu der erforderlichen Größe und Entwicklung kommen, damit es, in die Brache gesäet, die erforderlichen Pflugarten zulasse, oder aber nach einer andern Frucht in demselben Jahre gebauet werden könne.

d) Es muß den Boden locker erhalten, und ihn mit seinen Wurzeln stark durchdringen, mit seinem Kraute beschatten.

e) Es muß vielen Schleim und einen der thierischen Natur ähnlichen Stoff in sich enthalten.

f) Bald in Fäulniß übergehen.

Alle diese Eigenschaften vereinigt kein Gewächs so sehr, wie der Ackerspörgel, und mit diesem sind daher auch bei uns am meisten glückliche Versuche angestellt worden. Vergleiche Annalen der Niedersächsischen Landwirthschaft, III. Jahrgang 1stes Stück, S. 223. Man kann diesen Spörgel vor dem Unterpflügen erst schnell mit Vieh betreiben, welches man dann aber auch des Nachts darauf lassen muß, wenn man die volle Wirkung davon haben will.

Man hat auch manche andere Pflanzen dazu gebraucht, und diejenigen, die öligen Samen tragen, vorzüglich wirksam gefunden; nächst diesen hat man andere aus der Diadelphistenklasse, Erbsen, Wicken, Bohnen, dazu gebraucht, insbesondere in England, wo man jedoch in der Regel erst allerlei Vieh, besonders Schweine hineintreibt, die sich darin mästen, ohne welche Benutzung auch die Auslage für den Samen wohl zu hoch kommen würde.

Ferner ist der Buchweizen oder das Heidekorn dazu gebraucht worden, welches in grünem Zustande aber ebenfalls ein sehr nahrhaftes Viehfutter giebt.

Auch Wasserrüben hat man, wie schon Friedrich der Große erzählt, hauptsächlich zu diesem Zwecke ausgesäet; und endlich empfiehlt mein verehrungswürdiger Freund Hermbstädt, der darüber angestellte Versuche erzählt, die Runkelrüben, um mit verschiedenen Zusätzen einen wirksamen Dünger daraus zu bereiten. Vergl. dessen Archiv der Agrikulturchemie, Bd. I. S. 79 u. s. f.

Eine Methode, welche da, wo sie bekannt war, sich so ununterbrochen erhalten hat, verdient keinesweges vergessen, sondern mit mehrerer Aufmerksamkeit, als bisher bei uns geschehen ist, versucht zu werden. Es scheint beim ersten Anblicke Verschwendung, eine grüne Saat, die man abmähen und auf dem Stalle mit dem Viehe verfüttern könnte, so niederwalzen oder niedertreten zu lassen. Man glaubt, der Dünger könne dem Acker wieder zu gut kommen, wenn man sie erst für das Vieh genutzt habe, und man hat Recht. Allein man kann ja immer mehr aussäen, als man mit dem mehrentheils festgesetzten Viehstande benutzen, und mit seinen Arbeitern einernten kann. Und dann scheint es nach den Bemerkungen der Italiener einigen Bodenarten vortheilhafter, wenn sie zu Zeiten eine bloß vegetabilische, und wie man es dort nicht ganz unrichtig nennt, abkühlende Düngung erhalten.

Manche haben diese Methode nur für entferntere, neu aufgebrochene oder erschöpfte Ländereien empfohlen. Aber auf den ganz außer Kraft gekommenen wird sie wenig bewirken, weil die als Dünger ausgesäeten Gewächse zu kümmerlich daselbst aufkommen. Der Acker, der Dungkraft erzeugen soll, muß hier wie überall noch Dungkraft haben. Diese Düngungsart ist also mehr zur Erhaltung der Fruchtbarkeit im Acker, als zur ersten Begründung derselben anwendbar, und daher ist sie wahrscheinlich bei uns bisher so wenig in Gebrauch gekommen. Es läßt sich übrigens beinahe fühlen, was sie bewirken kann, wenn man ein dicht bekrautetes Hülsenfrucht-Feld ansieht, und sich denkt, daß diese grüne Masse nun unterpflügt werde.

Die eigentliche „Gründüngung", d. h. das Unterpflügen grüner Saaten, hat zu Anfang dieses Jahrhunderts eine günstigere Beurtheilung erfahren und die landwirthschaftliche Literatur mehr beschäftigt als jetzt. In nicht geringem Grade gab auch die Einführung der Lupine, einer vorzüglichen Gründüngungspflanze, durch v. Wulffen Anlaß zur Ventilirung

der Frage (vgl. v. Wulffen, Anbau der weißen Lupine), und alle älteren landwirthschaftlichen Schriftsteller wie Schwerz, Block, Koppe ꝛc. widmen derselben in ihren Lehrbüchern der Landwirthschaft eine eingehende Besprechung; auch Sprengel (Düngerlehre) behandelt sie sehr ausführlich, betont ihre Vortheile und führt kritisch vergleichend eine große Reihe dazu verwendbarer Pflanzen an.

Je nach den verschiedenen Erfahrungen der Autoren lauten die Urtheile über den wirthschaftlichen Werth der Gründüngung abweichend, besonders aber entstanden bis in die jüngste Zeit Controversen über die Art ihrer Wirkung. Letztere zu beurtheilen, und damit allgemein gültige Grundsätze für ihre zweckmäßigste Anwendung zu erlangen, ist jedoch nur möglich, wenn man sich bei den hier aufstoßenden Fragen der Gesetze über das Nährstoffbedürfniß der Pflanzen, die Art ihrer Stoffaufnahme und die Ansprüche des Bodens auf Stoffzufuhr bewußt bleibt.

Nur so lange man an eine mystische Bodenkraft glaubte, konnte man aus der beobachteten Wirkung der untergepflügten Pflanzen auf einen vollständigen Ersatz für ein bestimmtes Quantum Dünger schließen. Seit Liebig's Anschauungen sich aber Bahn gebrochen haben, weiß man, daß durch die Gründüngung dem Acker nichts von den Stoffen zugeführt wird, für welche wir, um einer Erschöpfung vorzubeugen, Ersatz leisten müssen, daß die Gründüngungspflanze vielmehr nur mit Hülfe eines ausgebreiteten Wurzelsystems und zahlreicher Blätter die Nährstoffe des Bodens und der Atmosphäre in sich anhäuft, um sie bei ihrer spätern Verwesung als leicht aufnehmbare, vorbereitete Nahrung der darauf folgenden Vegetation darzubieten. In Wahrheit wird also der Acker nicht bereichert, sondern so weit man die Aschenbestandtheile im Auge hat, nur noch intensiver erschöpft.

Neben diesem, das eigentliche Wesen der Gründüngung bezeichnenden Momente kommen aber bei ihrer praktischen Anwendung noch eine Reihe anderer in Betracht. Es kann nicht gleichgültig sein, ob die zur Düngung kultivirte Pflanze ihre Nährstoffe größtentheils dem Untergrund entnimmt oder der Krume, ferner, ob sie im Stande ist, viel Stickstoffverbindungen in sich aufzuhäufen und ob sie den Boden dicht beschattet. Ersteres muß erfordert werden, wenn die nachher zu bauenden Gewächse sich entgegengesetzt verhalten; es tritt dann derselbe Fall, wie beim Einschieben von Futterpflanzen zwischen den Halmfruchtbau, nämlich eine Konzentration der Nährstoffe in der Krume auf Kosten des Untergrundes, ein.

Die Stickstoffverbindungen sind selbstverständlich immer schätzenswerth; je nachdem aber vorwiegend Lockerung des Bodens durch Unterpflügen großer Massen oder Stickstoffbereicherung nothwendig ist, wird man die Düngungspflanze in einem späteren oder früheren Vegetationsstadium unterbringen müssen.

Was endlich die Beschattung betrifft, so ist sie ebenfalls stets günstig zu beurtheilen, abgesehen von dem durch sie erreichten Vortheil der Zerstörung des Unkrautes. Es sind sogar Ansichten ausgesprochen worden, welche in ihr nicht nur die vorwiegende, sondern die alleinige Ursache der Wirkung suchten (v. Rosenberg-Lipinsky, Praktischer Ackerbau, S. 488), Heiden (a. a. O. S. 520) bezeichnet dieselben noch vor zehn Jahren als stehende Controverse. Man braucht jetzt das Falsche einer so einseitigen Beurtheilung nicht mehr hervorzuheben. Die Beschattung wirkt vor Allem durch Erhaltung eines feuchten, resp. frischen Zustandes im Boden, in welchem die Zersetzungs- und Absorptionsprozesse am günstigsten verlaufen. Dieser Einfluß ist auch durch keine andere Feuchterhaltung zu ersetzen, denn bei irgend einer Massenzufuhr von Wasser (kapillare Aufsaugung ꝛc.) und nicht gehemmter Verdunstung tritt in Folge der dabei stattfindenden Massenbewegung der Wassermoleküle im Boden gerade so eine Alteration des Chemismus der Zersetzungen ein, wie in fließenden Gewässern gegenüber stehenden.

Man braucht sich nur das Verhalten der Humussäuren zu vergegenwärtigen, um dies zu verstehen. Bei so zu sagen stationärer Bodenfeuchtigkeit findet nur durch Diffusionsprozesse des Sauerstoffes an bestimmten Orten ihre Entstehung statt und vorwiegend an anderen durch Diffusion ihrer selbst deren Zerstörung durch weitere Oxydation. Sie werden daher befähigt sein, längere Zeit auf die Mineralstoffe des Bodens einzuwirken und dieselben gleichmäßiger zu verbreiten, als wenn beispielsweise ein aufsteigender Wasserstrom sie in Bewegung erhält, emporreißt und mit der Luft mehr in Berührung bringt.

In zweiter Linie ist als günstiger Einfluß der Beschattung die Temperaturregulirung des Bodens in Folge Abhaltung der direkten Sonnenstrahlen und Verlangsamung der Abkühlung in der Nacht zu nennen. Auch hierdurch können nur die Aufschließungsprozesse befördert werden. Die übrigen noch angegebenen Momente sind weniger wesentlicher Natur. (Vgl. Wollny: Der Einfluß der Pflanzendecke und der Beschattung des Bodens, 1877. S. 192.)

Man erkennt hieraus, daß die Beschattung trotz ihrer Vortheile keinen Ersatz für die Stoffzufuhr durch die grüne Pflanzenmasse bieten kann.

Bei Unterbringung der letzteren werden allerdings leicht Fehler gemacht, die ihre düngende Wirkung schädigen, resp. paralysiren. Man macht sich nicht klar, welcher Verbesserung der Boden vorzüglich bedarf, ob vielleicht eine zu große Lockerung schädlich ist. Es wird oft eine sehr massig entwickelte Gründüngungspflanze frisch untergepflügt, der Boden hohl gelegt und, ist er nicht sehr thätig, die Zersetzung der Pflanzenmasse dadurch verlangsamt. Letzteres wird klar, wenn man bedenkt, daß auch die abgemähten Pflanzen anfangs noch durchweg aus lebendigen Zellen bestehen, in denen der Stoffwechsel einen ganz anderen Chemismus besitzt, als den Zerfall ihrer Bestandtheile außerhalb der Lebensthätigkeit charakterisirt. Durch die Feuchtigkeit und Kühle des Bodens, vorzüglich bei Sauerstoffabschluß und massiger Lagerung sind nun vortreffliche Momente gegeben, den Zellen ein möglichst langes Leben zu erhalten und damit nicht nur ihren Zerfall in Pflanzennährstoffe zu verzögern, sondern auch Umsetzungen zu erzeugen, die keinen günstigen Einfluß auf die spätere Vegetation ausüben. In solchem Falle hätte man die abgemähten Pflanzen erst ausgebreitet auf dem Felde abwelken lassen müssen; dadurch wäre die Beschattung nicht, oder wenig unterbrochen und doch die Lebensfähigkeit der Pflanzenzellen so weit erschüttert worden, daß eine schnellere Zersetzung der Nachfrucht unbeeinträchtigt durch schädliche Nebenumstände reichliche Vorräthe von Nahrung zur Verfügung gestellt hätte.

Jedoch auch bei Beachtung aller Vorsichtsmaßregeln und Erzielung günstiger Resultate ist in neuerer Zeit die Gründüngung wenig mehr empfohlen worden, weil man mit Recht hervorhob, daß in den meisten Fällen eine höhere Nutzung zu erreichen ist, wenn man die grüne Pflanzenmasse erst den thierischen Organismus passiren läßt, d. h. verfuttert, und dann den Mist, der ihre werthvollen düngenden Stoffe unverkürzt enthält, dem Felde zurückgiebt. (Rosenberg-Lipinsky a. a. O., Heiden, Düngerlehre B. 2, S. 525.)

Rationell kann es daher nicht genannt werden, sie im regelmäßigen Turnus unter Verzicht auf eine Ernte zu gebrauchen. Anders ist aber ihre außergewöhnliche Anwendung zu beurtheilen, z. B. wie Birnbaum besonders betont (Kirchbachs, Handbuch B. 1, S. 500) zwischen Ernte und Saat: „Sie gestattet dann dem Landwirthe auch während dieser Periode die Benutzung der Atmosphäre" und — wie man hinzufügen muß — verhindert durch die Beschattung eine Störung der Gahre. Immer aber muß man sich bewußt bleiben, daß durch die Gründüngung eine anderweitige Stoffzufuhr nicht überflüssig gemacht wird. Ueber die Wahl der Pflanzen entscheidet der Boden, sowie deren schnelle und üppige Entwickelung. Für leichtere Böden ist die Lupine unübertroffen, in zweiter Linie erst steht der Spörgel; auf schwereren Böden kommen vorzüglich Wicken (Erbsen) und Raps in Betracht.

## § 48.

## Vegetabilische Abfälle.

Jeder vegetabilische Abfall und sogenannte Unrath kann, wenn er zusammengehalten, in Verwesung gesetzt, und zu dem Ende mit etwas Thierischem oder mit Kalk versetzt wird, zum Dünger dienen. Küchenabfall, Unkraut, vermodertes Holz und Sägespäne, gebrauchte Gerberlohe tragen zur Vermehrung des Düngervoraths bei. Man bemerkt, daß alle diejenigen Vegetabilien, welche bei der Einäscherung vieles Kali geben, besonders düngend sind, z. B. die Strünke der Tabakspflanzen und das Stroh des türkischen Weizens, wenn man sie nicht vortheilhafter benutzen kann. Eine vorzüglich düngende Eigenschaft hat auch das Kartoffelkraut, welches aber, wenn es sich schnell auflösen soll, in seinem grünen Zustande zusammengetreten, oder aber sogleich in den Mist gebracht werden muß. Man hat es auch mit Rasenerde und etwas Kalk in Mengehaufen gebracht, und von diesem Kompost eine ganz vorzügliche Wirkung verspürt. Es ist keineswegs unbedeutend, was ein Acker Kartoffeln an diesem Düngmateriale wiedergiebt. Bleibt es auf dem Acker liegen und wird dann untergepflügt, so zersetzt es sich freilich auch allmählich, und es läßt sich daraus zum Theil die geringe Erschöpfung erklären, die Manche vom Kartoffelbau bemerkt haben. Die Zersetzung geschieht aber langsam, und es ist dann der Bestellung im Wege.

So giebt es auch manche andere nützliche Pflanzen, die sehr hohe Stengel treiben, z. B. die Sonnenblume (Helianthus annuus) und der Erd-Apfel oder Erd-Artischocke (Helianthus tuberosus), und außer ihrer eigentlichen Frucht eine

große Menge Moder geben können, welches bei ihrem Anbau allerdings Rücksicht verdient.

Das Kraut der salzigen sowohl als der süßen Seen, von jenen besonders die Fucusarten, von diesen der Armleuchter (Chara vulgaris), welcher immer mit einem kalkigen Schleim überzogen ist, gehören zu den wirksamsten Düngungsmitteln, die für sich oder mit thierischem Miste versetzt in Fäulniß gebracht und aufgefahren werden.

## § 49.

## Der Moder.

Zu den vegetabilischen Düngungsmitteln gehört auch der Moder, welcher sich theils in Niederungen und Sinken, theils unter dem Wasser in Teichen findet. Denn wenn er gleich zuweilen und zwar um so besser mit thierischen Theilen vermischt ist, und mehrentheils auch eine starke Zumischung von Grunderden hat, die sich nach der Erdart der umliegenden Gegend richten, so hat doch die vermoderte vegetabilische Substanz, wo nicht quantitativ, doch virtuel das Uebergewicht darin. Er kommt daher in seiner Wirkung der vegetabilischen Düngung am meisten gleich, d. h. er ist minder treibend und reizend, aber nachhaltend und nahrungsreicher, als der thierische Dünger. Man nennt ihn deshalb einen kühlenden, fruchthaltenden Dünger.

Wir haben von der verschiedenen Art und Beschaffenheit des Moders in dem Hauptstücke von der Agronomie geredet, und besonders seinen säurefreien und sauren Zustand unterschieden.

Es ist ein großer Vortheil, wenn man einen solchen von der Natur seit Jahrtausenden zusammengehäuften und aufgesparten Schatz von fruchtbarer Materie auf seinem Grund und Boden findet. Und wie groß auch die Beschwerlichkeiten und Kosten sein mögen, ihn heraus auf den Acker zu schaffen, so werden sie sich doch immer belohnen und hoch rentiren, wenn man nur das Kapital daran zu wenden vermag. Gestehen muß man aber, daß dieses oft beträchtlich sei, und sich nicht immer in den ersten Jahren wiederbezahle.

Die Hauptschwierigkeit bei dem Ausbringen des Moders ist die, daß man ihn erst vom Wasser befreie: denn es ist ein seltener Fall, daß er trocken genug liegt. Zuweilen kann dies durch Abzugsgräben völlig erreicht werden; mehrentheils sind aber die Sinken, worin er liegt, von Anhöhen so umgeben, daß ein hinlänglich tiefer Durchstich der letzteren zu schwierig wird. Hier muß man sich mit Schöpfmaschinen, Schneckenschrauben oder Pumpen helfen, wodurch die Arbeit allerdings sehr vermehrt wird. Man nimmt die Arbeit des Ausbringens entweder im Sommer oder auch im Winter beim Froste vor. Im Frühjahr und Herbst ist sie, wenn die Arbeiter im Nassen stehen müssen, der Kälte wegen kaum ausführbar. Im heißen Sommer giebt besonders derjenige Moder, der unter Wasser gestanden hat, und nicht schnell ganz trocken gelegt werden kann, eine sehr ungesunde Ausdünstung, wovon die arbeitenden und in der Nachbarschaft wohnenden Menschen leicht erkranken, besonders Fieber bekommen. In manchen Fällen läßt sich daher die Arbeit im Winter am besten betreiben, wenn man das Wasser im Spätherbst hat ablassen können. Jedoch wird sie wegen des Loshauens des gefrornen Moders und des Eises, welches man mit auskarren muß, beträchtlich vermehrt.

In Folge seiner Ansichten über die Bedeutung des Humus als Nährstoff läßt sich Thaer zu einer Ueberschätzung des Moders verleiten. Seine direkte Ueberführung auf den Acker hat zumeist die darauf verwendete Arbeit nicht genügend belohnt, um dieser Manipulation eine große Verbreitung in der Praxis zu sichern. Zur Werthschätzung des Moders wies bereits Sprengel (Düngerlehre S. 464) auf die Nothwendigkeit der Analyse hin. Die Resultate derselben haben nun ergeben, daß der Moder meist arm an eigentlichen Aschenbestandtheilen und besonders an den wichtigsten, Phosphorsäure und Kali, ist. Die

ganz werthlosen Verunreinigungen durch Sand, Thon ꝛc. sind ja nur als schädlicher Ballast zu bezeichnen. (Vgl. Wolff, Aschenanalysen.) Der einzige wichtige Stoff, der in beachtenswerther Menge darin enthalten, ist der Stickstoff. Aber dieser befindet sich in einer so festen Bindung (Vergl. S. 400), daß er nicht bald den Pflanzen zu gute kommt. Aus dem gleichen Grunde sind alle Zersetzungsprozesse im Moder von geringer Intensität und somit trägt er nicht einmal bei, den sogenannten milden, thätigen Humus erheblich zu vermehren.

Die beste Verwendung findet demnach der Moder bei der Kompostbereitung, eventuell als Einstreu in den Ställen, kurz überall da, wo es sich um Absorption (und Aufsaugung) von Pflanzennährstoffen oder leicht zersetzbaren, stickstoffhaltigen Verbindungen handelt, und wo zugleich in ihm selbst durch die Erregung von Gährungsprozessen eine Aufschließung seiner werthvollen Bestandtheile hervorgerufen wird.

## § 50.

### Ausfahrung des Moders.

Den Moder unmittelbar aus seiner Ablagerung auf den Acker zu fahren, ist nur bei dem ganz trocknen rathsam. Den feuchten bringt man immer erst aufs Trockne, und läßt ihn hier wenigstens so lange liegen, bis seine Feuchtigkeit völlig verdunstet ist, weil er sodann sehr zusammenfällt, und der Transport leichter wird. Das Ausbringen geschieht mit Hand- oder Pferdestürzkarren. Letztere nimmt man gewöhnlich einspännig. Welches vortheilhafter sei, muß man sich nach den Ortsverhältnissen berechnen. Wird er nur eine kurze Strecke fortgekarrt, so ist in der Regel die Arbeit mit Menschen, bei einer weiteren aber die mit Pferden minder kostspielig. Zuweilen sind aber auch die Pferdekarren gar nicht anwendbar, wenn nämlich der Grund, worüber gekarrt werden muß, zu sumpfig ist, so daß man Bretter über den Weg herlegen muß.

Man sucht die Arbeit in Verding zu betreiben, und macht diesen entweder nach Schachtruthen oder nach Stürzkarrenladungen. Ueber den Preis läßt sich nur dies im Allgemeinen sagen. daß die Arbeiter dabei mehr als bei gewöhnlichen Arbeiten verdienen müssen, weil diese zu den beschwerlichen und ungesunden gehört. Eine stärkere Branntweinskonsumtion ist ihnen dabei wirklich nützlich.

### Vermengung des Moders.

Ist es völlig zergangener Moder, so bringt man ihn in kleinere Haufen, damit er um so eher abtrockne, und in der größten Oberfläche der atmosphärischen Einwirkung ausgesetzt sei. Sind aber viele unzergangene Pflanzentheile darin, Moos und andere Wasserpflanzen, so bringt man ihn, nachdem er etwas abgetrocknet, in große Haufen, damit er sogleich in Gährung und Hitze komme, und jene Vegetabilien verwesen. Man befördert dies sehr, wenn man ihm sogleich etwas frisch gebrannten Kalk, Asche oder auch frischen Stallmist von Pferden zusetzt.

Diese Zusätze sind alsdann besonders nöthig, wenn der Moder Säure enthält, und in dem Falle auch bei solchem, welcher schon völlig aufgelöst ist. Manchmal kann es rathsam sein, mit diesen Zusätzen zu warten, bis man ihn auf den Acker gefahren hat, wenn er anders daselbst nicht gleich verbreitet, sondern erst in Haufen aufgesetzt werden soll, weil man sich dadurch die doppelte Fuhre der zuzusetzenden Materialien erspart. Es geschieht jedoch nur bei schnell abtrocknendem Moder, den man bei dem Auskarren gar nicht in Haufen bringt, sondern bald auf das Feld fährt, wo er gebraucht werden soll.

Will man von jedem Moder oder Schlamme eine schnelle Wirkung haben, so ist ein Zusatz von thierischem Dünger oder von Alkalien und alkalischen Erden sehr wichtig. Denn dadurch wird er bald auflöslich, und wie man sagt lebendig. Jedoch ist es, wenn der Moder milde ist, nicht immer nöthig, ihn in den Haufen damit zu vermengen. Man kann es auch, nachdem er auf den Acker ausgestreuet worden, und diese Materien darüber her, durch fleißig wiederholtes flaches Pflügen

und Eggen thun. Die Verbindung des Mergels, besonders des kalkreichen, des gebrannten Kalks, oder einer Mistdüngung mit der Moderung hat immer den auffallendsten Effekt gezeigt. Eine Mistdüngung braucht aber nur schwach, halb so stark wie eine gewöhnliche zu sein, und man würde von einer stärkern, wenn man Getreide danach einsäete, nur Lagerkorn zu besorgen haben. Wendet man dagegen die Moderung ohne andere Düngung an, so hat man oft bei der ersten und selbst bei der zweiten Frucht gar keine Wirkung davon, und hatte der Moder noch Säure, wohl eine nachtheilige. Indessen zeigt sich die gute Wirkung doch immer in der Folge, mehrentheils vom dritten Jahre an, und dann um so nachhaltiger.

Will man Moder, der leicht und reichlich zu beschaffen ist, zur Düngung verwenden, so ergiebt sich seine zweckmäßige Behandlung leicht aus dem, was früher über die Zersetzung organischer Substanz, speziell unter Wasser gesagt wurde. Frisch und naß ausgebracht ist er in jedem Falle zum direkten Gebrauch ungeeignet. Stets wird er eine so große Menge überschüssiger Säuren enthalten, daß er dadurch der Vegetation schädlich werden muß. Außerdem kommen aber noch je nach seiner Entstehungsweise und dem Lagerungsort Eisenoxydulverbindungen und Schwefeleisen in ihm in größerer oder geringerer Menge vor; diese sind als Gifte für die Pflanzen anzusehen. Endlich können sich noch in erheblicher Quantität harzartige, bituminöse Stoffe vorfinden, welche seine Zersetzung und damit Wirksamkeit noch mehr erschweren.

Sein Augenmerk wird man also zuerst auf die Entfernung der direkt schädlichen Stoffe zu richten haben. Dies geschieht am einfachsten durch Liegenlassen an der Luft und öfteres Durcharbeiten. Die Säuren oxydiren sich weiter zu Kohlensäure und Wasser die Eisenoxydulsalze zu unschädlichem Oxyd und auch die Schwefelmetalle verwandeln sich nach und nach in schwefelsaure Salze. Es liegt aber nach dem früher Ausgeführten auf der Hand, daß diese Prozesse einen ungleich schnelleren Verlauf nehmen müssen, wenn sie durch basische Substanzen unterstützt werden. Es wird daher stets gerathen sein, den Moder mit Aetzkalk mindestens bis zur Abstumpfung der Säure zu versetzen.

Der Kalk trägt außerdem noch zur Oxydirung der Eisenoxydulsalze bei, in dem er deren Säure bindet, das ausgeschiedene Oxydul aber bei seiner großen Verwandtschaft zum Sauerstoff dann sofort in Oxydhydrat übergeht. Ebenso zerlegt er die Schwefelmetalle.

Unterstützt wird der Kalk selbstverständlich durch das sich entwickelnde Ammoniak bei Zusatz von Jauche. Ist ein solcher zu ermöglichen, so sollte er nicht unterbleiben. Durch die weiteren leicht zersetzbaren Stickstoffverbindungen der Jauche wird ferner noch ein vorzüglicher Nährboden für die Fäulnißorganismen geschaffen, welche dann auch den Moder angreifen, dessen Stickstoff schneller als Ammoniak frei machen und die Masse in milden Humus verwandeln. Zu verhüten ist nur, daß nicht durch zu reichlich angewendete, verdünnte Jauche die Moderhaufen zu stark angefeuchtet, d. h. direkt naß werden.

Sollen größere Flächen mit Moder gedüngt werden, so wird allerdings selten so viel Jauche vorhanden sein, um eine erhebliche Wirkung mit ihr erzielen zu können; theilweise kann sie dann zweckmäßig durch Mist ersetzt werden. Hierdurch gelangt man allerdings immer mehr zu einer Kompostbereitung, zu welcher aber auch, wie oben bereits erwähnt, der Moder seine beste Verwendung findet.

## Quantität des Moders oder Schlammes.

Die Quantität, worin der Moder aufgefahren worden und aufzufahren sei, wird sehr verschieden angegeben: hier sehr stark, eine Ladung von 16 Kubikfuß auf eine Quadratruthe, folglich 180 Ladungen auf 1 Morgen; dort sehr schwach, 20 solcher Ladungen auf 1 Morgen; dort über 1 Zoll, hier 1 bis 2 Lienen hoch. Es kommt dabei vorerst auf die Beschaffenheit des Moders an, ob er eine starke Zumischung von Grunderden habe, oder zum größeren Theile aus wirklichem Moder bestehe. Manchmal hat ganz schwarzer Moder doch nur 8 bis 10 Prozent Humus, und besteht übrigens aus Erde. Seine Aufführung kann dennoch höchst wirksam sein, besonders wenn die Grunderde der Bodenart entgegengesetzt ist, aus geschlämmtem Thon besteht, und auf Sandboden gebracht wird. Enthält er aber größtentheils nur Kieselerde, so kann man von dieser auf sandigem Boden gar keinen Nutzen erwarten, und es kommt nur der eigentliche Humusgehalt in Betracht. Hier wird also eine sehr starke Auffuhr nöthig, wenn

ie zur erheblichen Verbesserung des Bodens gereichen soll. Nach einer chemischen Untersuchung des Moders würde man die Quantität der Auffuhr ohngefähr so u bestimmen haben, daß auf jeden Quadratfuß, der bei einer sechszölligen Tiefe, lso zum halben Kubikfuß gerechnet, beinahe 50 Pfund wiegt, doch mindestens Pfund reiner Humus kommen müsse, folglich, wenn der Moder nur 10 Prozent Humus hat, 10 Pfund, welches auf 1 Morgen 250,000 Pfund betrüge, folglich, die Ladungen zu 1600 Pfund angenommen, beinahe 162 auf 1 Morgen. So wie ber der Humusgehalt des Moders stärker wird, so bedarf es dessen weniger. Daß ine schwächere Bemoderung von gar keinem Nutzen sein könne, soll hierdurch nicht ehauptet werden; allein eine auffallende und nachhaltende Verbesserung läßt sich wohl nicht erwarten, wenn man die Ackererde nicht mit 2 Prozent Humus bereichert.

Das Gewicht des Moders ist verschieden, und er ist um so leichter, je mehr r aus Humus besteht, und vorzüglich wenn er noch nicht ganz verweste Substanzen enthält. Man kann daher die Stärke der Ladungen nicht nach dem Volumen, sondern muß sie nach dem Gewichte bestimmen.

Eine sehr genaue Mengung des Moders mit der Ackererde ist sehr wichtig, und zwar, daß dieses bald oder doch in dem Jahre der Auffuhr geschehe. Denn wird er nicht gleich zertheilt und gemengt, so ballt er sich in Klöße zusammen, ie dann oft erst nach langer Zeit, besonders in konsistenterem Boden, in Pulver erfallen und sich gleichmäßig vertheilen, bis dahin aber wenig oder gar keine Wirkung thun. Es ist daher gewiß sehr fehlerhaft, auf die erste Furche, womit man den Moder untergebracht hat, oder auch auf die zweite, gleich eine Saat zu ringen. Man muß vielmehr eine stark bearbeitete Brache darauf halten, und urch vielfaches flaches Pflügen und scharfes Eggen die genaueste Mischung zu ewirken trachten. Vorzüglich ist dieses bei erdigem Moder nöthig; der noch nicht völlig zergangene moosige kann noch eher im Acker etwas klümprig liegen bleiben, ndem er sich bei seiner ferneren Zersetzung mehr zertheilt. Auf gemoderten Acker wischen zwei Furchen eine schnell heranwachsende Düngerpflanze zu säen, besonders Spörgel, ist von einem meiner Korrespondenten mit besonders großem Erfolge ersucht worden.

Die Quantität des aufzubringenden Moders oder Schlammes wird in ihrer unteren Grenze wohl nur durch das Verhältniß von Vorrath und zu bedüngender Fläche bestimmt. Die obere Grenze richtet sich vorzüglich nach seinem Stickstoffgehalt und dem Grade seiner Zersetzungsfähigkeit (Gahre). Je mehr er in letzteren beiden Momenten excellirt, desto weniger wird man mit ihm, ohne Lagerkorn zu erzeugen, die Menge einer für den jeweiligen Boden ormalen Stallmistdüngung überschreiten können.

## § 51.

## Düngung mit Torf.

Auch des Torfs, besonders des losen, und der von dem Torfe abgefallenen nodrigen Erde (Torfmulme) bedient man sich vortheilhaft zum Dünger. Diese Materie muß aber, wenn sie Säure, und noch mehr, wenn sie harzigen Stoff hat, ange aufgeschichtet liegen, und entweder mit gebranntem Kalk, oder mit strohigem Stallmist, oder, was oft hinreichend gewesen sein soll, mit vielem scharfen Sande n den Haufen durchsetzt werden. Man muß diese Haufen in einer mäßigen, jedoch nicht zu starken Feuchtigkeit erhalten, welches am allerwirksamsten durch aufgegossene Mistjauche geschieht. Auch mit kalkigem Mergel kann er sehr vortheilhaft durchschichtet werden. Man muß diese Mengehaufen oft durchstechen.

Wenn der Torfabfall lange gelegen hat, so wird er auch ohne andere Zuthaten chon zu einem nutzbaren Dünger, insbesondere auf gebundenem, thonigem Boden.

Es giebt solche Lagen der Torfmoore neben dem Ackerlande, wo diese Anwendung sehr nutzbar im Verhältniß der darauf zu verwendenden Kosten geschehen kann.

Zu den ursprünglich vegetabilischen Düngungsmitteln gehört endlich noch die

bituminöse, mit Eisenvitriol geschwängerte Erdkohle (Schwefelkohle), welche im Großen wohl zuerst in der Gräflich Einsiedelschen Herrschaft Reibersdorf zu Oppelsdorf bei Zittau als Düngungsmittel mit ungemeinem Erfolge angewandt ist. Da aber der Eisenvitriol an dieser Wirkung wohl den größten Antheil hat, so werden wir darauf zurückkommen, wenn wir von den salzartigen Düngungsmitteln reden.

Auch werden wir dann erst die Aschendüngung, obwohl sie vegetabilischen Ursprungs ist, betrachten.

Torfdüngungen stehen im Werthe noch tief unter Moderdüngungen. Alle Nachtheile des Moders finden sich im Torf noch im potenzirten Maßstabe wieder. Die schließliche Humusbereicherung durch den Torf bietet meist in keiner Weise ein Aequivalent für die Arbeit, die seine vorher unbedingt nöthige Behandlung (Trocknen, Umstechen, Kalken rc.) und nachherige Ueberführung auf den Acker erheischt.

---

# Mineralische Düngungsmittel.

## § 52.

### Verbesserung der physischen Eigenschaft des Bodens durch Aufführung von Grunderden.

Da ein überschießendes Verhältniß einer jeden Grunderde, und selbst des Humus, den Boden in seinen physischen Eigenschaften, seiner Konsistenz, Feuchtigkeitshaltung u. s. w. fehlerhaft machen kann, so ist es möglich, diesen Fehler durch den Zusatz einer entgegengesetzten Erdart zu verbessern. Man kann dies die physische Verbesserung des Bodens nennen, im Gegensatze von der chemischen, worunter man die eigentliche Düngung oder die Zuführung von wirklicher vegetabilischer Nahrung, aber auch von solchen Substanzen begreift, welche die Nahrungstheile aufschließen und zum Uebergange in die Pflanzen geschickt machen.

Jene Verbesserung der physischen Eigenschaft des Bodens durch die Vermengung mit einer entgegengesetzten Erdart ist allerdings möglich, aber nur unter wenigen Umständen mit Vortheil ausführbar.

Thonigen und zähen Lehmboden mit Sand zu verbessern, oder auch umgekehrt den sandigen Boden mit fettem Lehm, ist beinahe nur dann ausführbar, wenn der Untergrund aus dieser entgegengesetzten Erdart besteht. In einigen, obgleich seltenen Fällen kann man es schon durch ein tieferes Pflügen bewirken, welches dann aber mit Vorsicht so eingerichtet werden muß, daß man auf einmal kein Uebermaß der untern und noch rohen Erde heraufbringe. Oefter kann diese Erde nur durch Rajolen erreicht werden, oder durch sogenanntes Kuhlen oder Wühlen, wo man Gruben gräbt und die erforderliche Erde herauswirft und verbreitet.

Muß die verbessernde Erdart von einem entfernteren Platze hergeholt oder aus einer beträchtlichen Tiefe herausgegraben werden, so wird die Sache so kostspielig, daß nur besondere Lokalitäten sie ökonomisch rechtfertigen können. Denn um eine solche physische Verbesserung des Bodens zu bewirken, oder gleichsam einen neuen Boden zu schaffen, ist eine so große Masse von Erde erforderlich, daß er in den meisten Fällen zu theuer bezahlt werden würde. Man berechne, wie sich die Bestandtheile der aufzufahrenden Erdart gegen die Bestandtheile des zu verbessernden Bodens verhalten, und wie viel demnach von jener erforderlich sei, um in einer Krume von wenigstens 8 Zoll Tiefe eine zweckmäßige Erdmischung zu bewirken. Hieraus ergiebt sich nämlich das Kubikmaß, welches man auf einer

Fläche gebraucht, und danach lassen sich dann mit Rücksicht auf die Lokalverhältnisse die Kosten des Ausgrabens, Ladens, Anfahrens und Verbreitens berechnen, oder durch eine mit Aufmerksamkeit angestellte Probe ausmitteln. Dazu kommt aber noch, daß Sand mit Thon und Lehm, die nicht mergeligt sind oder keine Kalktheile enthalten, sich sehr schwer genau mit einander vermengen lassen, weil diese nicht von selbst zerfallen. Der Thonboden sei mit Sand oder der Sand mit thoniger Erde befahren, so muß er häufig und zwar zuerst ganz flach und allmählich tiefer durchgepflügt, geegget, gewalzt, und die Klöße mit Keulen zerschlagen werden. Zu dem allen muß immer derjenige Zeitpunkt gewählt werden, wo der Thon gerade den Grad von Trockenheit hat, daß seine Schollen durch die Werkzeuge getrennt und zermalmt werden können. Dies findet mehrentheils nur in der Mitte des Sommers statt; selten aber ist ein Sommer dazu hinreichend. Durch Vermengung mit Mist und mit gebranntem Kalk erleichtert man das Zerfallen, auch wohl durch das Einsäen von Pflanzen, deren Wurzeln in die Thonklöße eindringen, und dann untergepflügt werden. Bewirkt man die genaue Mengung nicht, so verdirbt man den Boden auf lange Zeit mehr, als daß man ihn verbessert, indem die wenigsten Pflanzen es ertragen, daß sie mit ihren Wurzeln auf so heterogene Erdarten stoßen. Wenn ältere Schriftsteller und mündliche Sagen von solchen bewirkten Bodenverbesserungen erzählen, so kann man wohl in den meisten Fällen annehmen, daß die aufgefahrene Erdart ein mehr oder minder kalkhaltiger Mergel war. Noch vor kurzer Zeit nannte man in Holstein das Mergeln Erd- oder Lehmfahren, und ohne von Mergel einen Begriff zu haben.

Nur von solchem Lehm oder Thon, der eine Reihe von Jahren der Atmosphäre ausgesetzt in Erdwällen, Erdmauern oder Wellerwänden, insbesondere in der Nähe der Wohnungen und der Viehhöfe gestanden, und aus der Atmosphäre fruchtbare Stoffe angezogen hat, kann man eine wirklich düngende Wirkung erwarten. Ein solcher Lehm zerfällt auch leichter, und mengt sich mit dem Boden.

Auch hat man die lehmige und thonige Ackererde wohl gebrannt, und dadurch eine dauernde physische Verbesserung dieses Bodens bewirkt. Da der Thon nämlich durch das Brennen seine wasserhaltende und bindende Eigenschaft verliert, und dann, wenn er anders krümelig bleibt, in Ansehung seiner physischen Qualitäten dem Sande gleich wird, so ist der Boden hierdurch lockerer geworden. Wahrscheinlich hat dieses Brennen jedoch auch eine noch nicht genug erklärte chemische Wirkung.

Die von Thaer zuletzt erwähnte Verbesserung der Thonböden durch Brennen beruht allerdings auf dadurch im Thon hervorgerufenen chemischen Prozessen. Schon der Verlust der plastischen Eigenschaften muß hierher gerechnet werden, da er von dem Austreiben des in den Thonerdesilicaten chemisch gebundenen Wassers herrührt. Ferner hat man aber auch noch durch mehrfache Versuche eine düngende Eigenschaft des gebrannten Thons konstatirt; diese rührt von einem Löslichwerden, Aufschließen vorzüglich eines Theils seiner Alkalien her. Chemisch reiner Thon besteht allerdings nur aus kieselsaurem Thonerdehydrat. Dieses ist aber für sich nicht kulturfähig und die Thonböden enthalten demnach, abgesehen von ihren organischen Gemengtheilen, noch eine ganze Reihe anderer Elemente, welche ihnen von den Mineralien resp. Gesteinen, aus denen sie selbst entstanden, beigemengt blieben; vorzüglich sind es die Bestandtheile der Feldspathe, Doppelsilicate von Thonerde und Alkali. Enthält der Thonboden nun außerdem Kalk; so verbindet dieser sich in der Hitze mit einem Theil der Kieselsäure, es entsteht ein Thonerde-Kalk-Silikat und Alkali (resp. auch lösliches, basisches, kieselsaures Alkali) wird frei.

Ein Thon ohne Kalk wird in dieser Beziehung daher nur durch das Brennen fruchtbarer gemacht werden können, wenn solcher künstlich zugesetzt wird.

Durch diese Operation wird weiterhin die vorhandene organische Substanz zerstört, was in sofern von Vortheil sein kann, als dadurch ihre Aschenbestandtheile frei werden und ihr günstiger physikalischer Einfluß einen Ersatz durch die chemische Veränderung des Thons findet. Besitzt der Thonboden aber viel thätigen, milden Humus, so möchte doch dieser Ersatz kein vollkommenes Aequivalent für dessen Zerstörung liefern, die Arbeits- und Brennmaterial-Kosten dieser Operation auch besonders veranschlagt.

## § 53.
### Auffahrung des Sandes.

Das Auffahren des Sandes ist wohl am häufigsten und mit dem größten Vortheil auf reichhaltigen, aber zu losen und der Nässe zu stark ausgesetzten modrigen Boden angewandt worden. Der aufgefahrne Sand senkt sich allmählich von selbst herab, und durchdringt die Modererde, deren schwammige Konsistenz er zugleich zusammenpreßt. Er muß daher so viel möglich auf der Oberfläche erhalten werden, und er ist am wirksamsten gewesen, wenn man ihn nicht unterpflügte, sondern in der Zeit, wo das Land zu Grase lag, obenauf streuete, wodurch auch zugleich der Graswuchs, wie durch einen kräftigen Dünger, vermehrt und verbessert wurde. Auf solchen Bodenarten thut der Sand nach vielfachen Erfahrungen ungleich größere Wirkung, als der kräftigste Dünger, der hier sogar manchmal nachtheilig wird.

## § 54.
### Kalkdüngung, wie sie wirke.

Der Kalk im Boden hat zwar auf die physische Beschaffenheit desselben, wie in der Lehre von der Agronomie gesagt worden, einen beträchtlichen Einfluß. Allein bei dem Auffahren desselben nehmen wir wohl nur seine chemische Wirkung in Anspruch, indem solche wohl nie so stark eingerichtet wird, daß er durch jenen eine erhebliche Veränderung in der Konsistenz des Bodens bewirken könne.

Die chemische oder eigentliche düngende Wirkung des Kalkes scheint wieder von zweierlei Art zu sein. Eines Theils wirkt er als ein bloß zersetzendes Mittel auf den Humus, den er auflöst, in Bewegung und in den Zustand setzt, worin er in die Pflanzen leicht übergehen kann. Deshalb ist die Kalkdüngung um so wirksamer, je reichhaltiger der Boden an Humus, und um so auffallender, je auflöslicher dieser Humus seiner Natur nach war. Insbesondere wird der saure Humus durch ihn von seiner Säure befreit, und dadurch erst fruchtbar.

Andern Theils aber ist es höchst wahrscheinlich, daß der Kalk auch durch seine Kohlensäure etwas wirke, und durch selbige den Pflanzen wirklich Nahrung gebe. Die Lebensthätigkeit der Pflanzenwurzeln, besonders gewisser Vegetabilien, scheint die Kraft zu haben, ihm diese Kohlensäure zu entziehen, die er dann aber in eben dem Maße aus der Atmosphäre wieder anzieht. Denn es ist unläugbar, daß eine Kalkdüngung auch auf sochem Boden, der sehr wenig Humus enthält, und sogar eine wiederholte Düngung dieser Art immer noch einige Wirkung thue, wenn gleich bei weitem keine so starke, wie da, wo noch Humus im Boden ist, oder wo er ihm durch eine abwechselnde vegetabilische und animalische Düngung wiedergegeben wird. Ferner wissen wir, daß einige Pflanzenarten vom Kalke besonders viele Kraft erhalten, und mit ihren Pflanzenwurzeln in den rohen Kalkstein eindringen, und ihn gewissermaßen zersetzen. Dies ist besonders bei der Esparsette merklich, welche 10 bis 20 Fuß tief mit ihrer Pfahlwurzel in den Kalkstein eindringt, Büschel von Nebenwurzeln ausschlägt, die den Kalkstein an ihrem Orte mürbe und krümelig machten, und deren Kraut um so üppiger vegetirte, je tiefer sie eingedrungen war, wenn gleich der Kalkfelsen nur mit sehr flacher und unfruchtbarer Krume bedeckt war.

Der gebrannte, von seiner Kohlensäure befreite Kalk hat eine stärkere düngende Kraft, als der ungebrannte. Er ist in diesem Zustande freilich weit mehr zersetzend und wirksam auf die organische Materie. Allein wir müssen annehmen, daß seine größere Wirksamkeit auch noch einen andern Grund habe. Er zieht seine verlorne Kohlensäure, zumal wenn er in feinem Pulver mit der Ackererde vermengt ist, ohne Zweifel in sehr kurzer Zeit wieder an; aber diese frisch angezogene Kohlensäure hängt ihm wahrscheinlich nicht so fest an, daß er sie den Pflanzen nicht leichter wieder abgeben sollte. Er nimmt solche dann sogleich wieder

auf, und so entsteht eine fortdauernde Wechselung dieser Kohlensäure zwischen dem Kalke, den Wurzeln und der Atmosphäre. Daraus läßt es sich erklären, wie selbst sehr kalkhaltiger Boden von einer Düngung mit gebranntem Kalke merklich Fruchtbarkeit erhalte, und wie man einige Wirkung von einer neuen Kalkung verspüre, wenn gleich von einer vorhergehenden älteren offenbar noch Kalk genug in der Ackerkrume ist.

Auf diese verschiedenen Wirkungen des Kalkes — die gegebene Erklärung derselben sei richtig oder nicht — müssen wir nothwendig Rücksicht nehmen, wenn wir die verschiedenen Wirkungen des Kalkes als Düngungsmittel erklären wollen. Sie sind am stärksten und auffallendsten auf Boden, der vielen sauren Humus enthält, welcher vorher der Vegetation nicht zu Nutzen kam. Nächstdem auf Boden, welcher bisher stärkere oder schwächere Mistdüngungen, aber noch nie eine Kalk- oder ähnliche Düngung erhalten hatte. In diesem Falle thut er oft mehr als eine neue Mistdüngung, erschöpft aber für die Folge diesen Boden, und macht es wenigstens nöthig, daß eine kräftige Düngung anderer Art nach einigen Jahren auf ihn folge. Da in jedem beackerten Boden, gesetzt auch daß, er sehr mager scheine, noch immer einiger, wahrscheinlich schwer auflöslicher Humus zurückgeblieben ist, so wird eine erste Kalkdüngung auf magerm Boden wohl immer eine auffallende Wirkung leisten. Die schwächste Wirkung, aber doch immer noch einige, thut eine in kurzer Frist wiederholte Kalkdüngung, und sie wird immer schwächer, je öfter sie ohne dazwischen gebrachte humose Düngung wiederkommt.

Auf gewisse Saaten hat die Kalkdüngung einen stärkern Einfluß, als auf andere: nach verschiedenen Bemerkungen auf das Wintergetreide eine geringere, als auf die Sommerung, aber die stärkste auf die Hülsenfrüchte, den Klee und kleeartige Gewächse.

Die wiederholten Kalkdüngungen erträgt übrigens der sehr thonhaltige Boden besser, als der mehr sandige, wobei die physische Wirkung des Kalks als eine gelockerte Erdart, theils aber auch die chemische, indem nämlich der Thon den Humus weit hartnäckiger anhält, in Betracht kommt. Auch der moorartige Boden, wenn er trocken gelegt worden, erträgt wiederholte und starke Kalkdüngungen, indem immer zersetzbare Materie genug vorhanden bleibt, worauf jene wirken können. Hier wird Kalk eine lange Zeit hindurch mehr bewirken, als Mist.

Dagegen wird ein magerer sandiger Boden durch wiederholte Kalkdüngungen, ungeachtet sie jedesmal noch eine schwache unmittelbare Wirkung zu leisten scheinen, endlich ganz verdorben werden. Trifft der Kalk keine organische Materie an, auf welche er wirken kann, auch vielleicht wenig Thon, mit welchem er sich wahrscheinlich lieber zu Mergel verbindet, so vereinigt er sich mit dem Sande zu Mörtel, der schwer auflöslich wird. Man ackert daher auf solchem überkalkten Boden lauter Mörtelstücke heraus, die sich kaum zertheilen lassen, und es kostet wiederholte Mistdüngungen, ehe man einen solchen Boden wieder zu einem lohnenden Ertrage bringen kann. Den Beweis hiervon geben manche Aecker und ganze Güter in Schlesien; dasselbe hat man aber auch in England in den Grafschaften, wo Dreifelderwirthschaft mit einem geringen Viehstande betrieben wird, aber viel Kalk vorhanden ist, auffallend bemerkt.

Die Wirkung des Kalkes auf die physische Beschaffenheit der Ackererde ist durchaus nicht gering anzuschlagen; Thonböden, auf denen grade die größten Quantitäten Kalk zur Verwendung kommen können, werden erheblich dadurch gelockert und theilweise mergelig gemacht.

In der That beruht aber seine hauptsächliche Wirksamkeit auf seinem chemischen Verhalten. Kalk ist allerdings ein unentbehrlicher Nährstoff der Pflanzen (Vergl. S. 461 u. f.) und von manchen Seiten glaubte man auch diesen Punkt bei der Kalkdüngung betonen zu müssen. Die Böden aber, in welchen so wenig assimilirbarer Kalk vorhanden ist, daß die Pflanzen ihr Bedürfniß nicht davon decken können, sind so selten und die Vortheile des Kalkens auf oft sehr kalkreichen Aeckern so große, daß man so gut wie nie in der direkten Abhülfe eines Nährstoffbedürfnisses den Grund des Effektes suchen darf. Der Kalk wird deswegen zu den soge-

nannten indirekten Dungmitteln gerechnet, d. h. solchen, welche durch ihren aufschließenden Einfluß auf die übrigen Nährstoffe allein Bedeutung haben.

In dieser Richtung ist die Wirkung des Kalkes eine sehr complicirte. Einmal äußert sich seine Thätigkeit auf den Humus. Die Art derselben ist die gleiche, wie sie hier bereits mehrfach in Bezug auf organische Substanz im Allgemeinen besprochen wurde, und die seinen Zusatz zu Komposthaufen ꝛc. empfehlenswerth machte. Dann aber erstreckt sich seine Wirkung auch auf die mineralischen Theile des Bodens und auch wieder in mehrfacher Hinsicht.

Einmal ist die durch den Kalk beförderte Zersetzung des Humus die Ursache einer stärkeren Kohlensäure-Entwicklung, welche Kohlensäure dann zur Verwitterung der beigemengten Mineraltheile beiträgt. Ferner werden letztere zum Theil auch durch den Kalk direkt aufgeschlossen; er verbindet sich mit ihrer Kieselsäure und beschleunigt damit ihren Zerfall. Am bedeutsamsten ist aber seine Einwirkung auf die wasserhaltigen Doppelsilicate des Bodens, die sogenannten Zeolithe, und zwar findet dieselbe nach den gewöhnlichen Gesetzen der chemischen Absorption statt. Sowie eine Lösung von Aetzkalk oder, wenn auch in geringerem Grade, eine Lösung von kohlensaurem Kalk mit einem Alkali haltigen Zeolith in Berührung kommt, so tritt ein Theil des Kalkes, — und ein um so größerer je konzentrirter die Lösung war —, in die zeolithische Verbindung ein; an seiner Statt kommt ein äquivalenter Theil Alkali (eventuell auch Magnesia) in Lösung. Der Vorgang ist hier also gerade der umgekehrte wie bei der Absorption von Alkali durch kalkhaltigen Zeolith und muß zu einer Aufschließung und Verbreitung der basischen Nährstoffe im Boden dienen.

In allen diesen Momenten zusammengenommen beruht der beobachtete Effekt der Kalkdüngung. Es ist hiernach aber leicht einzusehen, daß der Aetzkalk sich bedeutend wirksamer zeigen muß wie der kohlensaure Kalk. So lange ersterer im Boden ätzend bleibt, d. h. seine basischen Eigenschaften behält, ist dies ganz selbstverständlich. Jedoch auch nachdem der Kalk im Boden Kohlensäure gebunden hat, ist nicht der gleiche Zustand hergestellt, als wenn er ursprünglich als kohlensaures Salz zur Anwendung gelangt wäre. Im letzteren Falle hätte er nur durch mechanische Mengung im Boden vertheilt werden können, dies ist aber nur in sehr unvollkommener Weise zu bewerkstelligen und nur sehr langsam wird der schwach lösende Einfluß des kohlensäurehaltigen Bodenwassers unterstützend eingreifen. Der Aetzkalk ist hingegen in reinem Wasser relativ sehr leicht löslich, hierdurch ist seine Verbreitung gesichert und schlägt er sich dann als kohlensaurer Kalk nieder, so befindet er sich doch in viel feinerer Vertheilung im Boden und in der innigsten Berührung mit dessen Partikeln, so daß seine chemischen Affinitäten leicht zur Geltung kommen können.

## § 55.

### Manipulation der Kalkdüngung.

Man bedient sich des Kalks gewöhnlich im frisch gebrannten oder kohlensäurefreien Zustande, theils seiner größern obengedachten Wirksamkeit wegen, theils aber auch, weil er nur in diesem Zustande in ein feines Pulver zerfällt, und sich innig mit der Ackerkrume vermengen läßt. Man eilt deshalb möglichst, den gebrannten Kalk zum Zerfallen zu bringen, und ihn sodann mit der Erdkrume oder aber auch mit organischen Düngungsmaterialien zu vermengen.

Man hat zwei Hauptmethoden, ihn dem Acker beizumischen, bei welchen dann freilich noch mancherlei Verschiedenheiten in der Manipulation stattfinden.

Die eine ist die: daß man die Kalkstücke auf einen Haufen zusammenbringt, in der Nähe eines Orts, wo man genugsames Wasser haben kann. Man übergießt ihn damit mit so vielem Wasser, wie erforderlich ist ihn zu löschen, d. h. ihn zu einem feinen Pulver, aber nicht zum Teig zu machen. Er muß hierbei durchgearbeitet werden, und die unzerfallenen größeren Stücke müssen herausgeholt, wieder zusammengebracht, und aufs neue benetzt werden, damit Alles in ein feines Pulver zerfalle. Der Kalk zieht hier sein durch das Brennen verlornes Krystallisationswasser wieder an, aber wenig von seiner Kohlensäure, und bleibt folglich noch in seinem ätzenden Zustande. Er wirkt daher auf die Weise wohl am stärksten und zerstörendsten auf unzersetzte organische Materien im Boden, auf die Insekten, Pflanzenfasern und selbst wohl auf manche Unkrautssamen, die er zerstört, auflöst und zu fruchtbarem Moder umwandelt. Er wird sodann gleich mit Wagen oder Karren auf den Acker ausgefahren, und von dem Fuhrwerke ab mit Schaufeln

auf den umgepflügten Acker ausgestreuet. Da dieser Staub sehr beschwerlich ist, so muß man sich bei dem Zuge des Wagens sorgfältig nach dem Winde richten, so daß dieser ihn von den ausstreuenden Menschen, auch von den Pferden wegwehe. Man hat, wo diese Kalkdüngung sehr gebräuchlich ist, auch an den dazu bestimmten Karren mit dem Rade umlaufende Walzen angebracht, ungefähr wie an den Säemaschinen, welche das Kalkpulver ausstreuen.

Die zweite gebräuchlichere Art ist die: daß man die Kalkstücke in kleine Haufen, etwa eines Scheffels stark, auf den Acker in gehörigen Zwischenräumen vertheilt, und solche dann mit Erde, die man rings um den Haufen aussticht, und dadurch zugleich einen kleinen Abzugsgraben für das Wasser macht, bedeckt. Wenn der Kalk durch die Feuchtigkeit der Luft mehrentheils zerfallen ist, so sticht man ihn mit der Erde durch, und sind noch Stücke darunter, so setzt man ihn nochmals wieder auf, und bedeckt ihn mit neuer Erde. Diese Bedeckung mit Erde hat man zwar vermuthlich in dem falschen Wahne, als verliere der Kalk einen flüchtigen Stoff, zuerst eingeführt; aber sie ist doch reell nützlich, weil sich ohne solche Bedeckung bei regnigter Witterung über den Kalkhaufen eine Borke erzeugt, welche theils das weitere Eindringen der Feuchtigkeit verhindert, theils aber schwerlich wieder zu Pulver zerfällt, sondern in Stücken zusammengeklebt bleibt.

Eine dritte Art, den Kalk zur Vertheilung auf den Acker vorzubereiten, ist noch die: daß man ihn mit Rasen oder Rasenerde, da, wo man sie nahe beim Acker haben kann, z. B. an den Rainen und Abhängen der Felder oder bei binsigen auszustechenden Sinken, in Mieten zusammenbringt, ihn darin zerfallen und den Rasen zersetzen läßt. Diese Mieten werden dann einige Male umgestochen und wieder aufgesetzt. Hier kann sich der Kalk mit der Erde und dem Humus sehr wirksam verbinden und zertheilen, und dieser oft leicht zu bereitende Kompost ist von trefflicher Wirkung. So bringt man ihn auch zwischen moosigen Torf und mit unzergangenen vegetabilischen Substanzen noch stark versetzten Moder. Von seinem Gebrauche zu andern Kompostarten ist § 32 geredet worden.

Aus dem Zusatz zu dem vorigen Paragraphen geht hervor, daß die dritte Art der Kalkvertheilung nicht dem Zwecke entspricht, derentwegen man gewöhnlich den Acker mit Kalk düngt, nämlich sein Nährstoffkapital zu verflüssigen; sie ist eher als eine Art Kompostbereitung aufzufassen, die entsprechend der zugesetzten organischen Substanz mehr durch Nährstoffzufuhr als durch Aufschließung der Bodenbestandtheile wirkt.

## § 56.

## Behandlung des ausgestreuten Kalks.

Eine wesentliche Bedingung, wenn man von dem Kalk die erwünschte und möglich höchste Wirkung haben will, ist die, daß er auf das allergenaueste und innigste mit der Ackerkrume durchmengt werde, so daß jedes seiner feinsten Partikeln mit jedem Partikel der Erde in Berührung und Wechselwirkung komme. Hierbei ist also die größte Aufmerksamkeit nöthig. Wenn man ihn auf den gestürzten und vorgeeggeten Acker ausgestreuet hat, so wird er bei trockenem Wetter nochmals stark durchgeegget, und sodann so flach, wie immer möglich, untergepflügt. Am besten bedient man sich hierzu des Exstirpators, der ihn mit der Erde durchwühlt. Nun wird wieder geegget, und darauf um ein Weniges tiefer gepflügt. So muß er mit Einschluß der Saatfurche wenigstens viermal mit Pflug, Egge oder dem genannten Werkzeuge durchgearbeitet werden, und zwar immer bei trocknem Wetter. Die Kalkdüngung erfordert also nothwendig eine reine und vollkommene Brache. Auf die Weise wird dann auch die gerühmte Wirkung des Kalks, daß er das Land vom Unkraute reinige, völlig erreicht. Verfährt man dagegen hierin nachlässig, so thut der Kalk wenige Wirkung. Von einer schwachen Kalkung verspürt man gar keine, von einer starken oft eine nachtheilige, indem der Kalk zu Mörtelstücken wird. Wo man den großen Fehler beging, ihn mit der ersten Furche zur vollen Pflugtiefe unterzubringen, da hat sich eine Kalkborke unter derselben erzeugt,

welche dem Pfluge so im Wege ist, daß der Boden dadurch ganz flach geworden. Dies ist nämlich in den Gegenden geschehen, wo der Kalk wohlfeil ist, und man also verschwenderisch damit umging.

## § 57.

### Quantität der Kalkdüngung.

Die Quantität des aufzuführenden Kalks wird sehr verschieden angegeben. Das Geringste, was man mit Nutzen aufgebracht hat, sind 16 Scheffel auf den Morgen gewesen; aber ich finde auch Angaben, besonders bei den Engländern, von 150 Scheffeln auf den Morgen, insbesondere bei neu urbar gemachtem Lande. Es kommt dabei 1) auf die Qualität des Kalks an, ob er nämlich ziemlich rein oder mit vielem Thon oder Sand vermengt sei, auch, wenn man ihn dem Volumen nach mißt, ob er kompakter oder loser sei. Ferner auf die Art des Bodens, indem der gebundene thonige Boden und der viele unzersetzte Pflanzentheile enthaltende, moorige, aber trocken gelegte — denn auf feuchtem Boden thut der Kalk durchaus keine gute Wirkung — eine sehr starke Kalkung mit Vortheil ertragen kann, der mehr sandige aber einer geringern bedarf. Endlich ist unter der Kalkdüngung, die nur einmal unternommen wird, und derjenigen, die regulär abwechselnd mit der Mistdüngung wiederkommen soll, ein Unterschied zu machen. Jene nimmt man nur vor, um dem Acker auf einmal eine radikale Verbesserung, welche man sich vom Kalk unter schon angegebenen Bedingungen versprechen kann, zu geben; diese, um ihn fortdauernd in Fruchtbarkeit zu erhalten. Jene Kalkung muß sehr stark, diese darf nur schwach sein, und muß mit der Mistdüngung im Verhältnisse stehen; denn man pflegt im letzteren Falle alle drei bis sechs Jahre mit Mist und Kalkdüngung abzuwechseln. Es giebt allerdings aber auch Gegenden, wo man drei bis vier Mal nach einander alle drei Jahre die Brache kalkt, bevor man eine Mistdüngung giebt, wobei dann freilich der Acker aufs äußerste erschöpft worden ist.

## § 58.

### Widersprüche über Kalkdüngung.

Ueber die Vortheile und Nachtheile der Kalkdüngung findet man die auffallendsten Widersprüche, aus welchen man ohne den Leitfaden einer richtigen Theorie sich gar nicht, mit demselben aber sehr leicht herauswickeln kann. Der Kalk, besonders der frisch gebrannte, giebt durch sein Anziehen oder Wiederabgeben der Kohlensäure den Pflanzen allerdings wohl einige wirkliche Nahrung, allein sie ist von keiner großen Bedeutung, und seine Hauptwirkung besteht darin, daß er den Humus und die vegetabilischen Theile zersetzt und zu einem gesunden Nahrungsstoff für die Pflanzen umwandelt. Daher ist seine Wirkung groß, wenn er dieser Materie viel antrifft. Die Zerstörung des Unkrauts bei guter Behandlung ist schon von gutem Belange. Natürlich hat man daher von einer Kalkdüngung, manchmal sogar von einer wiederholten so reiche Ernten gehabt, wie von keiner Mistdüngung. Unverständige haben daher der erstern vor der letzteren den Vorzug gegeben, und diese ganz entbehren zu können geglaubt. Aber die Erschöpfung des Bodens zeigte sich dann früher oder später als abschreckendes Beispiel, und nun hat man vor der Gefahr einer jeden Kalkdüngung gewarnt. Der Verständige aber, der einsah, daß der Kalk diesen Mist keinesweges entbehrlich mache, seine Wirkung aber verstärke, benutzte die Fruchtbarkeit, welche der Kalk den ersten Saaten gab, um desto mehr Material zu einer stärkeren Mistdüngung zu gewinnen, und somit durch Mist dem Acker das wieder zu ersetzen, was der Kalk in die üppige Vegetation übergetrieben hatte. Er bedient sich auch da des Kalkes noch fortdauernd auf eine mäßige Weise, wo Andere gänzlich von dessen Auffuhr abgeschreckt sind.

Aus den in § 54 mitgetheilten Ursachen der Wirkung des Kalkes geht hervor, daß letztere unbedingt mit einer Erschöpfung des Bodens an Nährstoffen und dem meist so schätzenswerthen Humus verknüpft ist. Seine Anwendung wird daher rationeller Weise nur in Verbindung mit einer entsprechend verstärkten Düngung, d. h. Nährstoffzufuhr stattfinden dürfen. Man bezeichnet nicht mit Unrecht die in dem Boden vorhandenen Pflanzennährstoffe als das „Bodenkapital." Der Kalk bewirkt dessen schnellere Circulation und dies ist gleichbedeutend mit größerem Gewinn in derselben Zeit. Trägt man aber diesem stärkeren Kapitalverbrauch nicht in der Düngung Rechnung, so wird eben für spätere Produktion die Grundlage entzogen.

## § 59.

## Kosten der Kalkdüngung.

Die Anwendbarkeit der Kalkdüngung hängt hauptsächlich von den Kosten ab, wofür man sie haben kann, und diese sind der Lokalität nach sehr verschieden. Wenn man einen Wispel Kalk, welcher im Durchschnitt auf 1 Morgen urbares Ackerland gehört, für 10 bis 12 Rthlr. auf den Acker bringen kann, so ist es dieser Ausgabe werth, besonders in dem Falle, wo der Boden in guter Dungkraft steht, aber mit Unkraut so angefüllt ist, daß die Ernten deshalb seiner Kraft nicht entsprechen, und unter der Voraussetzung, daß man doch eine Brache halten will und muß. Hier wird sich diese Auslage in kurzer Zeit wiederbezahlen. Es versteht sich, daß man statt des Kalkes kein anderes, in seiner Wirkung ihm gleichkommendes Düngungsmittel, kalkreichen Mergel, Seifensieder- oder gute Torfasche, mit geringeren Kosten haben könne. Die Kosten einer Kalkdüngung lassen sich nach der Lokalität von Jedem leicht berechnen.

Sie sind da am geringsten, wo man einen Kalksteinbruch in der Nähe hat, oder in Kalksteingeschieben den Lesekalk in Menge findet, oder auch von dem sogenannten Mergelkalk leicht Kalkziegel streichen kann; wenn zugleich das Feuermaterial, Holz, Steinkohle und Torf, wohlfeil ist, und man ihn also leicht an Ort und Stelle brennen kann, ohne ihn weit anfahren zu lassen. Bei einer weiteren Anfuhr des rohen Kalksteins muß man wohl erwägen, daß er beinahe doppelt so schwer ist, wie der gebrannte, und daß man also bei der Fuhre leicht so viel verliert, wie man durch das Selbstbrennen gewinnt. Wenn gleich der reine Kalk auch zur Düngung immer besser ist, als der unreine, so kann man doch auch letztern dazu gebrauchen. Wenn er nur nicht über 15 Prozent Thonerde hat, so ist er zum Brennen noch zu brauchen, und an Sand kann er noch mehr halten. Mancher Kalkstein ist mit vielen metallischen Oxyden vermengt, die ihn wegen der schmutzigen Farbe zum Mörtel verwerflich machen; zum Dünger bleibt er aber dennoch gut. Nur gegen den bittererdigen Kalk hat Tennant und nach ihm mehrere Engländer gewarnt, und wollen von der kohlensäurefreien Bittererde eine höchst nachtheilige Wirkung auf die Vegetation bemerkt haben.

Jetzt weiß man, daß bittererdiger Boden keineswegs unfruchtbar, vielmehr wegen seines Ertrags sehr wünschenswerth ist. Man hat ihn in mehrern Distrikten in Sachsen und Oesterreich, und überall da, wo die Krume aus verwittertem Serpentinstein gebildet wurde, angewendet.

## § 60.

## Wirkung des Kalks auf Wiesen.

Ueber die Wirkung des gebrannten Kalks auf Wiesen gestreut sind die Meinungen ebenfalls getheilt. Ich kenne darüber keine genau angestellten und verschiedentlich modifizirten Versuche, aber so viel scheint mir aus den zerstreuten Erfahrungen zu erhellen, daß man vorsichtig damit verfahren müsse, und daß ein starkes Aufbringen des ätzenden Kalks leicht gefährlich werden könne. Ein schwaches Ueberstreuen soll dagegen auf trocknen Wiesen sehr gute Wirkung, auf nassen aber gar keine gethan haben, und man hat besonders bemerkt, daß die Kleearten und und Wicken stärker dadurch hervorgelockt sind.

Sehr kalkhaltige Gewässer thun durch Ueberstauung und Ueberrieselung den Wiesen vorzügliche Dienste, aber hier wird kohlensaurer und dennoch fein zertheilter Kalk niedergeschlagen.

## § 61.
## Ungebrannter Kalk.

Der ungebrannte Kalk ist allerdings auch wirksam; aber theils ist seine Wirkung nicht so groß, wie die vom gebrannten, und er muß in größerer Menge aufgebracht werden, wenn er Etwas leisten soll; theils ist es sehr schwer, ihn so fein zu pülvern, wie nöthig ist. Er kommt deshalb fast nur zufällig und als Abfall in Gebrauch. Der Abkehricht von Kalkstein-Chausseen wird mit sehr großem Nutzen auf die anliegenden Aecker gebracht, der dann freilich auch andere düngende Theile in sich begreift. Von dem Marmorstaube aus den Werkstätten der Steinhauer hat man sehr gute Wirkung gesehen.

Selbst der alte Mörtel scheint sich mit der Zeit aufzulösen, wenn er in Verbindung mit faulenden Theilen kommt. Er thut wenigstens, auf Wiesen gebracht, eine sehr auffallende Wirkung, aber erst nach einigen Jahren.

## § 62.
## Der Mergel.

Der Mergel besteht aus Thon und kohlensaurem Kalk, wie wir wissen, in sehr verschiedenen Verhältnissen, aber innig mit einander vermischt, soll er anders den Namen Mergel verdienen. Mittelst dieser Bestandtheile wirkt er als Düngungsmittel auf eine doppelte Weise: physisch durch den Thon, indem er die Konsistenz des losen Bodens dadurch verbessert, und zwar auf eine beständig nachhaltende Weise, und chemisch durch den Kalk oder eigentlich düngend, welche Wirkung sich aber nach und nach vermindert, und endlich ganz verliert. Diese beiden Wirkungen müssen wir wohl unterscheiden. Er thut mehr die eine oder die andere, je nachdem der Thon oder der Kalk in ihm überwiegt. Um die erstere merklich durch den thonigen Mergel zu erreichen, muß er natürlich weit stärker aufgefahren werden, als der kalkige Mergel, von dem man nur die letztere erwartet, und jene physische nachhaltende Verbesserung findet auch nur auf demjenigen Boden statt, welcher deren bedarf; wogegen einem ohnehin zu thonigen Boden das Auffahren des Thonmergels, wenigstens nachdem die Wirkung des Kalkes vorüber ist, nur nachtheilig werden könnte.

Durch die innige Mengung der beiden Bestandtheile hat der Mergel den großen Vorzug vor dem bloßen Thon oder Lehm, und vor dem kohlensauren Kalk, oder etwa vor einer künstlichen Vermengung beider, daß er sich von selbst vollkommen zertheilt, in das feinste Pulver zerfällt, und sich in den kleinsten Partikeln mit der Ackerkrume vermengen läßt.

## § 63.
## Meinungen über den Mergel.

Der Nutzen des Mergels ist schon in uralten Zeiten bekannt gewesen, und er ist hier und da, wo einige Betriebsamkeit im Ackerbau herrscht, immer aufgefahren worden. Daß sich sein Gebrauch nicht mehr verbreitete, lag wohl hauptsächlich an der Unkenntniß seiner Natur. Man verband den Begriff des Mergels nur mit einem Mineral von einer gewissen in die Sinne fallenden Beschaffenheit. Da nun der Mergel so mannichfaltige Gestalten und Farben hat, so erkannte Niemand den Mergel, der anders aussah, als die ihm bekannte Art. So ließ der große Friedrich — der die gesundesten und richtigsten Begriffe vom Ackerbau hatte, aber endlich durch den geringen Erfolg, den seine Anordnungen, weil man sie mißverstand, hatten, davon abgeschreckt wurde — in den sechziger Jahren viele Mergelgräber kommen, welche die sämmtlichen Marken durchreisen, und nach

Mergel suchen mußten, erhielt aber von allen Orten her den Bericht, daß, der sorgfältigsten Untersuchung ungeachtet, nirgends Mergel aufzufinden sei; und dennoch liegt in den Marken der Mergel im größten Ueberflusse, und zwar gerade von einer solchen Beschaffenheit, wie sie dem größten Theile des Bodens am angemessensten ist. Das Vorurtheil, daß hier kein Mergel zu finden sei, war so eingewurzelt, daß man mich beinahe verspottete, als ich anfangs von Mergeln sprach. Diese aus gebirgigen Orten hergekommenen Mergelgräber kannten vermuthlich nur den steinigen Mergel, der sich freilich nicht anders als in gebirgigen Gegenden findet. In andern Gegenden kannte man nur den weißen Mergelkalk, welcher sich nicht leicht anders als in Niederungen und in wenig mächtigen Lagern findet. Der lehmige Mergel, welcher in den Ebenen am meisten verbreitet ist, war fast allgemein verkannt, und wo der Zufall dessen Nutzen gelehrt hatte, wie in der Pretzer Probstei in Holstein (vergl. Thaer's vermischte Schriften, Bd. I. S. 631), da glaubte man, ausgegrabener Lehm thue diese Wirkung, und nahm nun freilich zu Zeiten Lehm, der kein Mergel war, hatte also auch nicht die erwartete Wirkung davon. Die Chemie konnte uns zuerst Aufschlüsse über die Erfahrungen geben, die im Widerspruch mit einander zu stehen schienen.

Ferner stand der Verbreitung des Mergels der Mißbrauch entgegen, welchen man davon gemacht hatte. Wo man sich nämlich von seiner großen düngenden Eigenschaft überzeugt hatte, berechnete man häufig, daß er wohlfeiler als der Mist sei, glaubte des letztern entbehren zu können, schränkte den Viehstand ein, und verkaufte Heu und Stroh an Andere, die nicht mergelten. Natürlich ward also der Boden, nachdem die chemische Wirkung des Mergels vorüber war, unfruchtbar, und eine zweite Mergelung half bei einem humusleeren Boden sehr wenig. Deshalb entstand schon vor mehreren hundert Jahren das Sprichwort: der Mergel mache reiche Väter, aber arme Kinder, und das Wort **ausmergeln**, welches man, selbst ohne Rücksicht auf seinen Ursprung, überhaupt für das Erschöpfen des Bodens gebraucht. Bei einer guten Wirthschaft ist aber jenes Sprichwort so wenig wahr, daß man im Gegentheil sagen kann, der Mergel vermehre den Reichthum progressiv bei jeder Generation, indem durch ihn auch das Material des Mistes selbst in immer größerer Quantität erzeugt wird.

Es ist **Thaer's** großes Verdienst, die Vortheile der Mergelung dargelegt und damit die allgemeine Aufmerksamkeit der Landwirthe auf diese Melioration hingelenkt zu haben. Die zahlreichen Versuche, welche nach seinen Angaben später gemacht wurden, bestätigten bei richtiger Ausführung lediglich das von ihm Gesagte.

Die Wirkungsweise des Mergels geht aus seiner Zusammensetzung hervor, welche bereits im vorigen Abschnitt (S. 388) angegeben wurde. Charakteristisch ist hiernach für ihn eine innige Vertheilung respektive Durchdringung des kohlensauern Kalkes mit den übrigen Gemengtheilen, vorzüglich Thon, und in Folge dessen bei dem verschiedenen Ausdehnungscoefficienten von Thon und Kalk (und Sand) in verschiedenen Graden der Anfeuchtung sowie Erwärmung ein leichtes Zerfallen in eine lockere, erdige Masse, so bald er den Einflüssen der Witterung ausgesetzt wird. Kommen hiernach seine Bestandtheile in guter Untermengung mit der Ackererde in Berührung, so wird sich vor Allem der Einfluß des Kalkes geltend machen und zwar in genau der gleichen Weise, wie er bei der Kalkdüngung erörtert wurde. Da aber der Kalk hier nicht ätzend und daher schwer löslich ist, so muß selbstverständlich seine Wirkung nicht so intensiv, aber dafür andauernder sein.

Die übrigen Bestandtheile des Mergels (Thon, Sand ꝛc.) sind jedoch auch von Bedeutung, vorzüglich um den Acker in physikalischer Hinsicht zu verbessern. Auf Sandboden wird von mancher Seite dieser Punkt als in erster Reihe wichtig erachtet (**Block**, Landw. Erfahrungen B. 1, S. 266). Endlich hat die Analyse der verschiedenen Mergelarten auch einen direkt düngenden Einfluß vieler derselben festgestellt, da es gelungen ist, in ihnen wechselnde Quantitäten von Pflanzennährstoffen nachzuweisen. In absteigender Reihe kommen noch vor: Magnesia, Gyps, Alkalien, Phosphorsäure und selbst Stickstoff. Allerdings hat grade der Magnesiagehalt der dolomitischen Mergel mehrfach zu Controversen Veranlassung gegeben. Ein schädlicher chemischer Einfluß der kohlensauren Magnesia existirt aber nicht; häufig zeigen diese Mergel, in ihrem Ursprung früheren Formationen angehörend (Muschelkalk, Keuper ꝛc.) eine schwere Zersetzbarkeit und deswegen geringe Wirkung.

In jedem Falle tritt aber diese direkte Nährstoffzufuhr durch den Mergel gegenüber seinen anderen Qualitäten so zurück, daß er mit Recht wie der Kalk nur als ein Aufschließungsmittel des Bodens anzusehen und nur in Verbindung mit um so reichlicherer Düngung zu gebrauchen ist.

## § 64.

Ueber die Natur, die Kenntniß, die Art und die Lage des Mergels haben wir Seite 387 ff. in den §§ 89—100 in der Lehre von der Agronomie geredet. Es bleibt also nur die Rede von seiner Anwendung und von der Manipulation übrig.

### Auffuhr des Mergels an begünstigten Orten.

Da die Anfuhr das Erheblichste und Kostspieligste ist, so muß man vor Allem ihn an der nächsten Stelle des zu bemergelnden Feldes aufzufinden suchen. Gesetzt auch, daß er an einer solchen Stelle, der tiefern Lage wegen, beschwerlicher zu gewinnen und aufzuladen wäre, so wird dies, der nahen Anfuhr wegen, doch immer ersetzt. Diese Rücksicht tritt da am stärksten ein, wo man vom lehmigen Mergel eine stärkere Auffuhr machen, und somit losen Boden durch die Thontheile verbessern will. Glücklicherweise findet sich aber dieser thonige Mergel in Gegenden, wo er an einem Orte steht, auch fast allgemein verbreitet, liegt nur flacher oder tiefer unter der Oberfläche; wogegen der kalkige steinige Mergel sich oft nur an einzelnen Stellen abgelagert hat, und oft weit her angefahren werden muß, was aber bei der geringen Quantität, deren man bedarf, dann auch leichter geschehen kann.

Bei einer nicht merklich verschiedenen Entfernung hat man dann die Stelle zur Mergelgrube zu wählen, wo er am flachsten liegt, und wo die Grube dem mindesten Wasserlauf ausgesetzt sein wird. In allen ebenen Gegenden liegt der Mergel am flachsten an der Spitze der Hügel, und zwar mehrentheils solcher Hügel, die sich durch eine dunkelbraune, bei mäßiger Feuchtigkeit zerkrümelnde Lehmerde auf der Oberfläche auszeichnen.

Bevor man die Mergelgrube anlegt, muß man sich durch den Erdbohrer, oder durch neben einander eingesenkte Löcher überzeugen, daß der Mergel, von gewünschter Beschaffenheit, sich daselbst in beträchtlichen Lagern befinde. Es ist jedoch selten, daß man ihn ganz ununterbrochen findet, und daß besonders in den obern Schichten nicht Sandadern dazwischen kommen. Diese dürfen daher nicht abschrecken, und das Unbrauchbare kann bei der Bearbeitung der Mergelgrube leicht bei Seite geschafft, und sogar zur Ausfüllung der tief ausgegrabenen Stelle nützlich angewandt werden.

Man untersucht sodann den Gehalt des aufgefundenen Mergels. Er ist selten ganz gleich, und wechselt von Stellen zu Stellen ab. Man muß daher mehrere Stücke untersuchen, und den Gehalt im Durchschnitt nehmen, indem er bei dem Ausfahren ziemlich durcheinander gemengt wird. Je sandiger der Boden ist, worauf man den Mergel bringen will, um desto nutzbarer ist der mergeligte Thon, der wenig Kalktheile hat, und er wird schon brauchbar, wenn er 12 bis 15 Prozent Kalk enthält, obwohl man ihn, um die Wirkung des Kalkes zu erreichen, so viel stärker auffahren muß. Nur der vielen Sand enthaltende Mergel ist für solchen Boden verwerflich. Auf thonigem und lehmigem Boden hingegen würde jener Mergel nicht passen, und man muß da solchen aufzufinden trachten, der wenigstens 40 Prozent, besser aber noch mehr an Kalk enthält. Dagegen schadet hier der sandige Mergel, der manchmal vielen Kalk hat, nicht, sondern ist im Gegentheil vorzüglich anwendbar. Der steinige Mergel in gebirgigen Gegenden ist für den Thonboden besonders geeignet, indem er wenig Thonerde, sondern größtentheils Kalk und feine Kieselerde zu enthalten pflegt. Nur zerfällt er oft erst spät.

## § 65.

### Einrichtung der Mergelgrube.

Nachdem man sich von der Zweckmäßigkeit der Stelle und ihres Gehalts überzeugt hat, legt man durch Abräumung der Oberfläche die Mergelgrube an. Diese Abräumung muß so tief geschehen, bis man auf die eigentliche Mergellage, welche einen gehörigen Gehalt hat, kommt. Der Abraum ist manchmal zur Ausfüllung von Sinken, die sich in der Nachbarschaft der Mergelhügel zu finden pflegen, zu gebrauchen. Sonst bringt man ihn auf den untern Rand der Grube in genugsame Entfernung, um nicht auf die Wand derselben zu drücken, aber doch auch nicht zu weit weg, weil man sich dessen zur Ausfüllung der tief ausgegrabenen Stellen in der Folge nützlich bedienen kann. So wie man alle Arbeiten bei der Operation möglichst zu verdingen suchen muß, so ist dies auch schon bei dem Abraume der Fall, und man macht diesen Verding schachtruthenweise, oder nach anderen in der Gegend bekannten Maßen. Will man sich der abgeräumten Erde nicht zu einem besonderen Zwecke an einem entferntern Orte bedienen, so läßt man sie nicht durch Pferde, sondern nur durch Handkarren wegschaffen, zuweilen auch nur durch den Wurf auf den Rand hinauswerfen. Dieses Wegschaffen giebt man dann zugleich mit in Verding. Manchmal kann man sich auch des Rollbretts, welches in der Folge beschrieben werden wird, nützlich bedienen.

Zuweilen ist es rathsamer, den Abraum von der ganzen Fläche und in der vollen Breite, die man der Grube zu geben gedenkt, wegschaffen zu lassen, zuweilen aber erst eine schmalere Breite zu nehmen, nämlich in dem Fall, wo man nicht sehr tief zu gehen gedenkt, und den ferneren Abraum dann wieder zur Ausfüllung der ausgestochenen Breite gebrauchen will. Man kann sich auf die Weise von einer niedern Stelle eines Mergelhügels immer weiter nach dessen Gipfel zu hineinarbeiten. Will man hingegen stark in die Tiefe gehen, wozu man sich oft, weil der Mergel immer gleichartiger und kalkreicher wird, veranlaßt findet, so muß die Mergelgrube gleich weit genug angelegt werden, damit man mehr Raum darin habe, und sich gegen das Einstürzen der Wände sichern könne.

Eine Breite von 6 Ruthen und eine Länge von 8 Ruthen machen eine mäßige Mergelgrube aus. Jedoch giebt es Fälle, wo man sie doppelt so groß macht.

Sodann muß man der Mergelgrube eine besondere Einfahrt und Ausfahrt geben, damit das Fuhrwerk nicht darin zu wenden brauche. Beide müssen gelinde abgedacht sein, so daß sie bequem in die Grube hinein und heraus führen.

## § 66.

### Laden und Ausfuhr des Mergels.

Bei der Arbeit der Mergelausfuhr muß man das gerechte Verhältniß zwischen den Arbeitern, die den Mergel loshacken und laden, und dem Fuhrwerke zu treffen suchen, so daß eins nie auf das andere zu warten braucht. Dies Verhältniß ist nach der Entfernung verschieden, wohin der Mergel abgefahren wird, und wiederum nach der Tiefe, aus welcher er hervorgeholt werden muß, nach seiner Zähigkeit, nach der Witterung, und oft nach dem Wasser, welches sich in der Grube sammelt. Es muß so eingerichtet werden, daß immer ein Fuhrwerk zum Laden in der Grube bereit stehe, aber auch nicht zu warten brauche, um voll geladen zu werden. Es dürfen für die Lader wenigstens nur so lange Pausen eintreten, als nöthig sind, den Mergel loszuhacken, oder ihn aus einer größern Tiefe herauf zu werfen. Geht die Arbeit schnell, so müssen besondere Hacker und besondere Lader da sein.

Wenn die Entfernung größer ist, so kann natürlich jedes Fuhrwerk nicht so schnell wieder zurückkehren, als wenn in der Nähe abgestoßen wird. Es muß sich also das Verhältniß des Fuhrwerks zu den Arbeiten danach vermehren oder vermindern, welches sich leicht bei Beobachtung der Lokalität bestimmen läßt. Kann man bei derselben Zahl der Handarbeiter an einem Tage mehr Gespann

geben, so fährt man weiter ab; kann man weniger geben, dann näher der Mergelgrube. Und so auch umgekehrt, wenn man mehr oder weniger Handarbeiter hat.

## § 67.

## Kosten und Bezahlung der Arbeit.

Bei der Verdingung der Arbeit pflegt man manchmal das Abfahren, wozu man jedoch die Pferde und das Fuhrwerk giebt, mit einzuschließen oder nicht. Ersteres geschieht, wenn man besondere Pferde und Karren zum Mergel- und Moderfahren angeschafft hat, wozu man dann solche Pferde zu nehmen pflegt, an denen nicht viel zu verderben ist. Wenn die weiteste Entfernung nicht über 70 bis 80 Ruthen ist, so bezahlt man für ein Fuder, welches etwa 18 Kubikfuß hält, in Holstein $1^1/_2$ Schilling oder 9 Pfennige schwer Geld. Hat man aber Knechte oder besondere Führer bei den Pferden, so bezahlt man für das Laden eines Fuders 6 bis 7 Pfennige. Ich gebe hier für ein solches Fuder zu laden einen schlechten Groschen, welches wenig mehr als einen Schilling schwer Geld macht. Es versteht sich aber, daß alsdann beim Loshauen und Laden keine besondern Schwierigkeiten sich finden dürfen, und daß der Mergel nicht aus der Tiefe heraufgeworfen zu werden brauche, ehe er auf den Wagen geladen wird. So richtet man es ein, wenn man Ackergespann bei müßigen Zeiten zum Mergelfahren nimmt, welches man den Arbeitern nicht übergeben will, und wozu man auch Knechte hat.

Ob es rathsamer sei, besondere Pferde darauf zu halten, oder das Ackergespann in müßigen Zeiten damit zu beschäftigen, hängt ganz von Lokalverhältnissen ab. Will man die Sache bis zu einer bestimmten Ausdehnung betreiben, so ist Ersteres fast unumgänglich nöthig. Denn sonst richtet sich der Fortschritt der Arbeit nur nach der Muße, die die Pferde und zugleich die gewöhnlichen Arbeiter haben. Hält man besondere Mergelpferde, so muß man auch besondere Arbeiter zu diesem Geschäfte anstellen.

Nach den Pferden richtet sich auch in den meisten Fällen wohl das Fuhrwerk. Bei eigenen Mergelpferden sind einspännige Stürzkarren ohne Zweifel am rathsamsten, und die mit dieser Arbeit immer beschäftigten Pferde gewöhnen sich leicht so, daß bei zwei oder drei Karren nur ein Treiber zu sein braucht. Das Umstürzen der Karren thun dann die Leute, welche mit dem Ausstreuen zugleich beschäftigt sind. Nimmt man die Ackerpferde, so ist ein zweispänniger Wagen vorzuziehen. Zu vierspännigen Zügen rathe ich nicht, wenn der Weg nicht sehr weit und schwierig ist. Auf kurzen Wegen ziehen zwei Pferde fast eben so viel wie vier. Mit diesen habe ich höchstens Ladungen von 25 Kubikfuß erreicht, mit jenen 18 bis 19 in der Regel fahren lassen. Der Kubikfuß wiegt in seinem gewöhnlichen Feuchtigkeitszustande 100 bis 103 Pfund Berliner Gewicht.

Die Kosten richten sich selbstverständlich nach den Lohnverhältnissen der Gegend. Bei einem Tagelohn von 1 Mark, wie jetzt häufig üblich, werden die Kosten etwa die $2^1/_2$fache Höhe der hier angegebenen betragen.

## § 68.

## Ungleichheit des Mergels in einer Grube.

Selten bleibt sich der Mergel, insbesondere der thonige, in einer Grube ganz gleich. Es kommen Schichten und Sätze, wo er beträchtlich mehr, andere, wo er weniger Kalk hat. Wenn man noch nicht geübt genug ist, dies ziemlich sicher durch das Ansehen unterscheiden zu können, so muß man öfters eine oberflächliche Untersuchung anstellen. Je tiefer man kommt, desto gleichartiger pflegt er zu werden. Oft findet sich eine Sandschicht oder Sandader dazwischen. Dieser Sand ist manchmal sehr kalkreich, und dann ist er vortrefflich auf thonigem Boden, oder um ihn zwischen Moder oder Torf zu bringen. Kann man aber den Sand oder den kalkartigen Lehm nicht gebrauchen, so muß man ihn doch aus dem

Wege schaffen, und stößt ihn dann in die ausgestochenen Tiefen, wo man nicht weiter gehen will, hinein.

## § 69.
### Bearbeitung der Grube.

Ob man mit dem Ausstechen des Mergels tiefer eindringen solle oder nicht, entscheidet der Umfang der Mergellage und die Art des Mergels, der immer kalkhaltiger zu werden pflegt, je tiefer man kommt. Aber die Arbeit wird mühsamer und kostspieliger, und auch ohne große Vorsicht gefährlicher. Es muß der Mergel dann aus der Tiefe in Absätzen heraufgeworfen werden, ehe er geladen werden kann, und dieses kostet oft das Doppelte. Sehr aufmerksam muß man darauf sein, daß die Leute die Wände gerade erhalten, und nicht über die perpendikuläre Linie hineinarbeiten, weil sonst sehr leicht durch das Einstürzen einer Wand ein Unglück entsteht.

Bei dem tieferen Eindringen hat man dann auch mehrentheils mit dem Wasser zu kämpfen, welches sich theils von oben herab in die Grube zieht, theils aus den Sandadern hervordringt. Man muß es durch eine Schnecke oder Pumpe herausschöpfen. Zuweilen wird aber der Zufluß des Wassers aus einer Quelle so stark, daß man die Grube verlassen muß, es sei denn, daß der Grund derselben noch hoch genug läge, um sich dessen durch einen Stollen entledigen zu können.

Selten pflegt man daher tiefer einzugehen, als 10—12 Fuß. Indessen haben es sich Einige nicht verdrießen lassen, sehr guten Mergel 24 Fuß heraufzuholen.

## § 70.
### Quantität.

Die Quantität des aufzufahrenden Mergels ist sehr verschieden. Es kommt dabei auf die Art des Mergels, die Beschaffenheit des Bodens und den Zweck an, welchen man damit erreichen will. Je kalkhaltiger der Mergel ist, um desto weniger bedarf es dessen, weil man bei diesem Mergel nur auf die düngende Kraft der Kalktheile Rücksicht nimmt. Man hält deshalb eine Aufführung von 20 bis 25 Ladungen à 18 Kubikfuß per Morgen schon für eine gute Mergelung. Solcher Mergel hat dann aber 60 und mehrere Prozent Kalk, und wird auf lehmigem oder thonigem Boden gebraucht.

Je mehr der Thon überwiegt, desto stärker muß aufgefahren werden, und insbesondere auf sandigem Boden, welcher dann aber außer der chemischen Befruchtung vom Kalk eine physische und ausdauernde Verbesserung dadurch erhält. Mit mergeligem Lehm wird ein solcher Boden 1 Zoll hoch über und über wohl befahren, da dann 120 Ladungen erwähnter Stärke auf den Morgen gehören. In den meisten Gegenden, wo man die Mergelung erst anfing, hat man diesen Mergel so stark und oft noch stärker gebraucht, allerdings mit nachhaltigem Nutzen und zur radikalen Verbesserung des Bodens. Indessen finde ich, daß man in allen Gegenden, wo man mit der Sache bekannter geworden, und sie mehr im Großen betrieben hat, sparsamer damit geworden sei, und sich statt 60 solcher Ladungen oft mit 40 begnüge. Man hat von dieser schwächeren Mergelung dennoch die erwünschte Wirkung gehabt, nur keine so nachhaltige, und nur auf 10 bis 12 Jahre ausdauernde. Aber man hat dann um so mehr Vortheil dabei gefunden, die Mergelung nach 12 bis 16 Jahren zu wiederholen, was bei jener starken Mergelung sich nicht so vortheilhaft zeigte. Daher läßt man die Arbeit, welche man daran wenden kann, zu Anfang lieber einer größeren Fläche zu gute kommen, und 60 solcher Fuder sind bei Mergel, der etwa 25 Prozent Kalk enthält, das Gewöhnlichste, wodurch das Land ½ Zoll hoch bedeckt wird. Hat der Mergel beträchtlich weniger Kalk, — in welchem Falle er sich nur auf sandigem

Boden paßt — so muß man in dem Verhältniß mehr auffahren, wenn man eine befriedigende Wirkung von ihm haben will.

In Ansehung, daß der Kalk des Mergels der vorzüglich wirksame Bestandtheil ist, wurden Tabellen aufgestellt, welche auf diesen bezogen die passend anzuwendenden Quantitäten angeben; so von Schübler (Agrikulturchemie B. 2. S. 174) und später von Puris (Heiden, Düngerlehre B. 2. S. 484). Beide weichen sehr erheblich von einander ab und tragen in sofern auch den Stempel der Unvollkommenheit, als sie weder die Art des zu mergelnden Landes noch die Art der anderen auch wichtigen Gemengtheile des Mergels berücksichtigen.

## § 71.

## Wiederholung des Mergelns.

Aus der Verschiedenheit der Stärke der Auffuhr des Mergels und des Bodens lassen sich die widersprechenden Erfahrungen, die man über die Wiederholung des Mergelns gemacht hat, erklären. Einmal hat man nämlich vom zweiten oder dritten Mergeln keine Wirkung verspürt, oder gar eine nachtheilige. Ein anderes Mal hat die zweite, ja die dritte Mergelung mehr gewirkt als die erste. Im erstern Falle war Alles, was der Mergel geben kann, noch genug im Boden vorhanden; man hatte aber die Mistdüngung vernachlässigt, und der erschöpfte Humus konnte durch keinen gewöhnlichen Mergel ersetzt werden. War es thoniger Mergel, so ward ein Boden, dem es vielleicht an Thon ohnehin nicht gebrach, mit Thon überfüllt, und wirklich dadurch verdorben. Im zweiten Falle hatte man die Mistdüngung nicht verabsäumt, und der Mergel war dem Boden in Ansehung seiner physischen Wirkung angemessener: die Konsistenz des Bodens verbesserte sich.

Wo man regulär mergelt, aber auch genugsam mistet, nimmt man es als ein Zeichen an, daß der Acker des Mergels mehr als des Mistes wieder bedürfe, wenn Unkraut irgend einer Art überhand darauf nimmt und üppig wächst. Dann vertilgt nicht nur der Mergel, mit dem freilich eine fleißig bearbeitete Brache verbunden ist, das Unkraut, sondern giebt auch mehrere Fruchtbarkeit, als der Mist. Denn das Ueberhandnehmen und die Ueppigkeit des Unkrauts beweiset, daß noch vegetabilischer Nahrungsstoff genug im Boden, dieser aber dem Unkraut angemessener als dem Getreide sei. Die chemischen Wirkungen des Mergels ändern die Natur des Humus wahrscheinlich um.

Wo aber wiederholte Mergelungen gebräuchlich sind, ist man in der Regel sparsamer in der Quantität. Vom thonigen Mergel fährt man dann auf sandigen Boden 25 bis 30 Ladungen, vom kalkigen Mergel auf Lehmboden oft nicht mehr als 40 Ladungen auf.

## § 72.

## Dauer seiner Wirkung.

Die Dauer seiner Wirkung wird eben so verschieden angegeben, und muß es den Umständen nach sein. Sandiger Boden wird durch eine starke Auffuhr von Thonmergel auf ewig verbessert in seinen physischen Eigenschaften, und trägt fortdauernd bessere Ernten, wenn er zu rechter Zeit Mistdüngung erhält. Die chemische Wirkung des Mergels verspürt man, je nachdem er schwächer oder stärker aufgefahren ist, 10 bis 20 Jahre. Die Wirkung des kalkigen Mergels auf Thonboden nimmt man in der Regel auf 12 Jahre an. Dem Pachter werden in einigen Gegenden die Kosten der Mergelung zu diesem Verhältnisse ersetzt, wenn er vor vollendeter Abnutzung abgeht. Hat er ihn z. B. 5 Jahre benutzt, so bekommt er $^7/_{12}$ der Kosten, hat er ihn 9 Jahre benutzt, $^3/_{12}$ heraus.

Der Effekt des Mergels steigt in der Regel bis zum dritten Jahre, hält sich dann 3 Jahre in seiner Höhe — gerechte Mistdüngung vorausgesetzt — und nimmt dann wieder ab. Jedoch kommt es darauf an, ob der Mergel schneller

oder langsamer zerfällt. Er äußert seine volle Wirkung erst dann, wenn er sich recht innig mit der Ackererde verbunden hat. Deshalb kommt es auch so sehr auf seine Behandlung an, nachdem er aufgefahren worden.

## § 73.

### Zeit der Ausfuhr.

Wenn man besondere Pferde auf das Mergelfahren hält, — wie es da geschieht, wo diese Operation im Großen betrieben wird — so fährt man mit der Arbeit, wenn es die Witterung und der tief eingedrungene Frost nicht verhindert, ununterbrochen durch alle Jahreszeiten fort. Gebraucht man aber nur das gewöhnliche Gespann — oft selbst die Zugochsen — dazu, so trifft die Zeit der Muße nur im Spätherbste und Winter, und dann nach der Frühjahrsbestellung bis zur Ernte ein. Der vor und im Winter ausgefahrne Mergel ist von der schnellsten Wirkung, weil er durch den Frost am besten zerfällt. Wenn der Frost vor dem Schnee nur nicht zu tief eingedrungen ist, so verlohnt sich's der Mühe, diesen da, wo man ausstechen will, wegräumen, die gefrorenen Brocken durchbrechen, und den Mergel dann mit Schlitten auffahren zu lassen. Oft aber wird doch die Arbeit zu schwierig. Der später aufgefahrene zerfällt selten genug, um sich hinlänglich mit der Ackerkrume, des mehrmaligen Pflügens ungeachtet, zu mengen, und kann dann auf die nächste Winterung keine merkliche Wirkung haben. Die Regel der Engländer, daß der Mergel zweier vollen Sommer Sonne und eines vollen Winters Frost gehabt haben müsse, ehe man ihn unterpflüge, wird selten befolgt. Bringt man ihn, wie es gewöhnlich geschieht und vorgeschrieben wird, auf die gestürzte Brache, so müßte man nach jener Regel 2 Jahre ungenützte Brache halten. Die Engländer bringen ihn aber auch auf den umgestürzten Dreesch: Gras und Klee sollen kräftig hierdurch wachsen und eine reiche Weide geben, der Mergel sich aber nun nach dem Umbruch leicht mit der Erde mengen. Wenn indessen der vor und im Winter aufgefahrene Mergel bis gegen die Mitte des Sommers liegt, so ist er gewöhnlich zerfallen genug, um sich durch fleißiges Pflügen, Eggen und Walzen mit der Ackererde genau mengen zu lassen. Aber der im Frühjahr gefahrene zerfällt selten genug, um nicht vorerst in Stücken und Klößen im Boden zu bleiben, wenn er untergepflügt wird. Von jenem hat man daher eine schnellere, von diesem eine spätere, im ersten Jahre keine merkliche Wirkung.

Einige, die aus dem aufgefahrenen Mergel so früh wie möglich Nutzen ziehen wollen, säen schon Sommerung ein, Gerste und Hafer oder Buchweizen, mehrentheils aber mit schlechtem Erfolge. Eine reine, fleißig bearbeitete Brache ist durchaus nöthig, wenn er bald wirken soll.

## § 74.

### Ausstreuung und Unterpflügung.

Daß die Ausstreuung mit Sorgfalt geschehe, so daß er gleichmäßig verbreitet werde, versteht sich von selbst. Darauf wird er bei trocknem Wetter scharf durchegget, dann, wenn Klöße oder Stücken bleiben, gewalzt, und nun, nachdem er einen Regen erhalten, aber wieder abgetrocknet ist, nochmals geegget. Alsdann wird er, und zwar so flach wie möglich, zum erstenmale untergepflügt. Und nun erhält das Land mindestens noch drei Furchen mit jedesmal darauf folgendem Eggen. Die genauere Verbindung mit der Ackererde wird dann die Natur bewirken. Kommt er aber klumpig zu liegen, so kann sie das nicht, und es wird dann erst bei den nachfolgenden Bestellungen die Mengung allmählich geschehen. Was sich aber nicht in feinem Pulver gemengt hat, ist bis dahin nicht nur unwirksam, sondern der Vegetation positiv nachtheilig.

## § 75.

## Kosten der Mergelung.

Die Kosten der Mergelung werden sehr verschieden angegeben, und müssen es natürlicher Weise sein. Die Arbeit des Auswerfens und Aufladens richtet sich hauptsächlich nach der Tiefe, aus welcher er herausgefördert wird. Jedoch kommt auch die Zähigkeit des Mergels und das Wasser, womit man zu kämpfen hat, in Betracht. Kann der Mergel, nachdem er losgehackt worden, sogleich aufgeladen werden, so ist ziemlich allgemein die Bezahlung für eine Ladung von 18 Kubikfuß zwischen 6 und 8 Pfennige. In Holstein zahlt man dafür $1^{1}/_{2}$ Schilling oder 9 Pfennige schwer Geld, wobei aber die Arbeiter, denen man Pferde und Fuhrwerk, aber keine Instrumente giebt, ihn zugleich ausfahren und abstoßen müssen, vorausgesetzt, daß die Entfernung nicht weit sei, und daß 25 Ladungen in einem Tage gefahren werden können. Hier bezahle ich für ein solches Fuder ohne Ausfahren, und wenn den Leuten die Hacken dazu gegeben werden, 1 Groschen schlecht Geld, welches etwa 1 Schilling Dänisch beträgt. Hierbei haben die Arbeiter einen gerechten Verdienst.

Das Ausfahren richtet sich ganz nach der Entfernung. Kalkhaltiger Mergel wird auf thonigem Boden nicht selten eine Meile und weiter herbeigeholt, so daß ein Gespann täglich nur 2 Fuder, oft nur 1 Fuder herschaffen kann. Diese Mergelung kommt daher sehr hoch, ungeachtet sie nur sparsam gebraucht wird, und überwiegt dann mehrentheils die Kosten einer Kalkdüngung. Lehmmergel kann nur benutzt werden, wenn er in der Nähe liegt, und man sucht ihn daher auf einer jeden Feldbreite so nahe wie möglich aufzufinden, und spart deshalb die Kosten lieber nicht, die das Abräumen mehrerer Gruben verursacht. Nach der Entfernung wird es sich in jedem besondern Falle leicht berechnen lassen, wie oft gefahren werden könne.

Eine häufig zutreffende Berechnung der Kosten, um einen Morgen mit Lehmmergel zu befahren, wird folgende sein:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 60 Fuder Mergel auszustechen und zu laden, à 8 Pfennige | 1 Rthlr. | 18 | Gr. |
| 2 Pferde, welche im Durchschnitt in drei Tagen 1 Morgen befahren, das Pferd täglich mit Einschluß des Fuhrwerks, à 8 Gr. . . . . . . . . . . . . . . . . | 2 „ | — | „ |
| Das Ausstreuen des Mergels, per Morgen . . . . . . | — „ | 8 | „ |
| Die Kosten des Abräumens und anderer zufälliger Nebendinge, auf den Morgen . . . . . . . . . . . . | — „ | 4 | „ |
| Der Führer, täglich 6 Gr. . . . . . . . . . . . . | — „ | 18 | „ |
| | 5 Rthlr. | — | Gr. |

Dies ist indessen nach den günstigsten Umständen berechnet: wenn aber Schwierigkeiten eintreten, steigen die Kosten natürlich höher. In den kürzesten Wintertagen können vielleicht nur 15 Fuder gefahren werden, in langen Tagen aber auch 25. In jenen kann man die Arbeit der Pferde aber auch nicht so hoch berechnen, in diesen muß sie höher angeschlagen werden.

Bei einer scharf betriebenen Mergelung in beträchtlicher Entfernung vom Hofe säete man Wicken auf das schon bemergelte Land, tüderte auf solchem die Mergelpferde, und ließ sie Tag und Nacht an der Stelle.

## § 76.

## Erfolg der Mergelung.

Man hat von dem Mergel, besonders vom lehmigen auf Sandboden immer eine merkliche Wirkung verspürt, wenn dieser Boden auch ganz ausgesogen und so unfruchtbar war, daß er selbst nach mehrjähriger Ruhe die Bestellung nicht bezahlte; allein diese Wirkung wird nur relativ, aber nicht absolut auffallend sein. Der Ertrag wird sich von $2^{1}/_{2}$ Scheffel vom Morgen auf 5 Scheffel mehrere

Ernten hindurch, besonders bei der dritten erheben, hernach aber, wenn man dem Lande nicht lange Ruhe oder Mist giebt, wieder sinken. Auf einem Boden aber, welcher noch Kraft und Humus in sich hat, welcher zuweilen eine Düngung erhielt, und dann nicht ganz ausgesogen zur Dreeschweide niedergelegt wurde, sieht man von einer Mergelung ungleich höheren Effekt, und man hat häufig 10 Scheffel von einem Morgen geerntet, von dem man ohne Düngung etwa 4 Scheffel hätte erwarten dürfen.

Noch größer wird aber diese Wirkung, wenn man eine, auch nur schwache Mistdüngung damit verbindet. Ist der Boden in geringer Kraft, so ist es rathsam, diese Mistdüngung zu höchstens 4 Fudern auf den Morgen zugleich mit dem Mergel oder im folgenden Jahre zu geben. Hätte er aber noch Kraft, so wäre Lagerkorn davon zu besorgen, und man kann zwei bis drei Ernten von dem bloßen Mergel nehmen, bis eine Mistdüngung unbedenklich scheint. Sobald man dies verspürt, darf man durchaus nicht länger damit säumen, indem die Kraft des Bodens sonst stärker erschöpft wird, als ohne Mergelung geschehen wäre, und dann sehr schwer wieder herzustellen ist.

Auch wird mit der Mergelung sehr zweckmäßig eine Moderung verbunden, und diese Verbindung thut großen und schleunigen Effekt, selbst auf ausgesogenem Boden.

Vom Unterpflügen einer grünen Saat von Buchweizen auf gemergeltem Lande hat man in England große Wirkung gesehen. Der Spörgel würde sich nicht minder dazu passen.

### § 77.

Die Mergelung ist unter allen Meliorationen diejenige, wozu sich am häufigsten Gelegenheit findet, und die dann den nachhaltigsten und, wenige andere ausgenommen, den höchsten und auffallendsten Nutzen bringt.

### § 78.

### Düngererde besonderer Art.

Endlich giebt es noch eine Erde, deren man sich mit auffallender Wirkung zum Düngen bedient, die einen beträchtlichen Antheil von Kalk hat, aber zugleich sehr reich an Humus ist. Man findet sie in den Niederungen an großen Strömen, deren Boden vom Wasser ohne Zweifel abgelagert worden. Sie ist bläulich von Farbe, und wie ein sehr magerer zerkrümelnder Lehm, aber sanft anzufühlen. Zuweilen ist sie mit kleinen Muscheln vermischt, jedoch nicht immer. Sie liegt gewöhnlich nicht unter der oberen Ackererde, sondern zwischen dieser und jener düngenden Erde liegt ein unfruchtbarer Lehm, welcher durchstochen und abgeräumt werden muß.

Bei der Untersuchung dieser Erde aus den Oldenburgischen Marschen fanden sich folgende Bestandtheile: sehr feiner, zur Hälfte durch Schlämmen, zur Hälfte durch Sieben abgeschiedener Sand 36, kohlensaurer Kalk 14, Humus 5, fetter Thon 44, Gyps 1; = 100.

Der Humus war offenbar thierischer Natur, und gab beim Verbrennen einen sehr stinkenden Geruch.

Ich vermuthe, daß man diese wirksame Düngererde an mehreren Orten finden könne, wo man sie noch nicht kennt. Sie ist durch den Moder der Wasserpflanzen, der Fische und Schalthiere gebildet, und mit dem feinen Sand hier abgesetzt, nachher aber durch einen Niederschlag des von der Höhe herabstürzenden Wassers bedeckt worden. Es verlohnt sich der Mühe, in allen Thälern, die vormals wahrscheinlich unter Wasser standen, danach zu suchen.

Man verfährt bei dem Herausbringen derselben (was man in Niedersachsen Kuhlen oder Wühlen, und die Erde daher Kuhl- oder Wühlerde nennt) folgendermaßen:

Man macht zuerst eine Grube von 5 bis 6 Fuß Breite und 12 Fuß Länge, wirft die obere Ackererde zu einer Seite, den unfruchtbaren Thon, der 4 bis 5 Fuß tief liegt, zur andern, und bringt dann die gesuchte Erde, die bis zu einer großen Tiefe liegt, heraus, so tief, wie man ohne Gefahr kommen kann. Dann setzt man die Grube fort, legt die Ackererde wieder auf die Seite, stößt nun aber den unfruchtbaren Thon in die vorige Grube, und bringt die Düngererde weiter heraus. So fährt man fort, bis man so viel Düngererde hat, wie man gebraucht. Die ganze Grube wird nun wieder zugeworfen, die Ackererde oben, die Düngererde aber über das Feld vertheilt.

Diese Düngererde ist für sich allein, wenigstens im Anfange, ganz unfruchtbar, mit der Ackererde aber vermischt und tüchtig durchgearbeitet bringt sie eine hohe Fruchtbarkeit hervor, und ein solches gekuhltes Land zeichnet sich lange Zeit dadurch aus.

Humose und kalkhaltige Ablagerungen (Süßwasserkalk) kommen im Schwemmlande häufig vor (vergl. Bennigsen-Förder, Nordeuropäisches Schwemmland). Nur die chemische Analyse verbunden mit einer Untersuchung auf die Zersetzbarkeit ihrer Bestandtheile kann in den einzelnen Fällen über die Angezeigtheit einer Melioration mit ihnen entscheiden.

## § 79.

### Gypsdüngung. Geschichte derselben.

Die Düngung mit Gyps oder schwefelsaurem Kalk ist zwar keine neue Erfindung, sondern man trifft schon in älteren Zeiten Spuren ihrer Anwendung auf einzelnen Flecken an, deren Kenntniß sich aber nicht verbreitete. Erst nach der Mitte des vorigen Jahrhunderts lernte der um die Landwirthschaft sehr verdiente Pfarrer Mayer zu Kupferzell im Hohenloheschen den Gebrauch desselben aus einer Korrespondenz mit dem Grafen von der Schulenburg auf Hehlen im Hannöverschen kennen, wo der Gyps in der Gegend von Niedek, unweit Göttingen, schon seit langer Zeit gebraucht war. Mayer verbreitete den Ruhm desselben in seinen Schriften, und er fand besonders in der Schweiz Eingang, wo seine Wirkung durch entscheidende Versuche von Tschiffeli und Anderen angestellt, und in den Abhandlungen der ökonomischen Gesellschaft zu Bern bekannt gemacht wurde. In Deutschland war es hauptsächlich Schubart von Kleefeld, der seine großen Wirkungen auf den Klee ins Licht stellte. Dagegen traten sehr viele Gegner auf, die denselben nach angeblichen oder doch unvollkommenen Versuchen für ganz unwirksam oder gar schädlich erklärten, so daß die Sache wirklich lange zweifelhaft blieb.

Insbesondere setzten sich die Aufseher verschiedener Salinen dagegen, indem sie eine Schmälerung des Absatzes ihrer Abfälle, welche in den Gegenden gebraucht wurden, besorgten. Dagegen fand die Gypsdüngung in Frankreich, besonders in der Gegend um Paris, vielen Beifall, und sie verbreitete sich von da nach Amerika, wohin man anfangs den Gyps von Montmartre in großen Ladungen kommen ließ. Nirgends hat sich der Gebrauch des Gypses so schnell verbreitet, wie in den verschiedenen Nordamerikanischen Provinzen; nirgends aber fand der Gyps weniger Beifall, als bei den englischen Landwirthen. Ich erklärte dies, in meinem Werke über englische Landwirthschaft, aus den vielen Kalktheilen, womit der Boden in den meisten Provinzen Englands von Natur oder durch Kunst überhäuft ist. Allein ich irrte, weil der Gyps auf kalkhaltigem Boden, ja sogar in den Gegenden, wo es viele Gypsfelsen giebt, und die Erdmischung also wahrscheinlich schon Gypstheile enthält, dennoch durch seine Ueberstreuung sehr wirksam ist. Vielleicht verschloß das Vorurtheil gegen Alles, was aus Frankreich, zum Theil auch aus Deutschland kommt, den Engländern die Augen. Die Empfehlungen aus Amerika scheinen sie ihnen neuerlich aber wieder geöffnet zu haben.

## § 80.
### Wirkung derselben.

In den Erfahrungen über die düngende Wirkung des Gypses scheint allerdings viel Widersprechendes zu liegen, und gewiß ist es, daß mancherlei noch nicht völlig ergründete Umstände solche sehr modifiziren. Der Gyps wirkt wenigstens mehr auf trockenem als auf feuchtem Boden, und mehr bei trockener als bei feuchter Witterung. Letztere hält seine Wirkung wenigstens zurück, und scheint sie, besonders bei gebranntem Gyps, gänzlich zu vereiteln. Auf einem ausgesogenen Boden, der wenig oder gar keinen Humus mehr enthält, wirkt er gar nichts. Auf die Vegetation mancher Pflanzen hat er nur einen sehr unmerklichen Einfluß, dagegen auf andere einen sehr großen. Zu letzteren gehören alle bekannteren Pflanzen mit schmetterlingsförmigen und Kreuzblumen. Er wirkt ohne allen Zweifel auf die Gewächse selbst, und deshalb am stärksten, wenn sich sein Staub auf den Blättern ansetzt und lange darauf haftet. Ich habe dies sehr überzeugend bei einer Weißdornhecke gesehen, deren eine vom Gypsstaube etwas berührte Seite nach 8 Tagen auf das lebhafteste ausgrünte, wogegen die andere, welche von dem Staube Nichts erhalten hatte, auffallend gegen jene zurückblieb. Er wirkt doch aber nicht allein auf die Weise, sondern zugleich auf den Boden, weswegen ich schon vor längerer Zeit meine Meinung, als sei jenes seine einzige Wirkung, zurückgenommen hatte. Noch mehr habe ich mich von seiner Wirkung auf den Boden durch einen kürzlich angestellten Versuch überzeugt. Wir streuten im Herbste 1808, auf eine genau abgestochene Quadratruthe, Gyps über Roggensaat. Im Frühjahre 1809 ward dieser ziemlich abgetragene Acker mit weißem Klee zur Weide besäet. Es ist sonst sehr wenig Klee aufgekommen: auf der gegypsten Stelle aber steht er abgeschnitten dicht und üppig.

Ueber die Wirkungsweise des Gypses war man, so lange der Werth der Aschenbestandtheile für die Pflanzen noch nicht erkannt worden, auf die Aufstellung wenig begründeter Hypothesen angewiesen. Erst die späteren experimentellen Bearbeitungen der Frage haben in mehreren Richtungen einiges Licht hierauf geworfen.

Im Gyps werden zwei unentbehrliche Pflanzennährstoffe zugeführt, Kalk und Schwefelsäure. Die geringe praktische Bedeutung der Zufuhr des ersteren erhellt bereits aus dem bei der Kalkdüngung Angeführten. Merkwürdigerweise legte noch Boussingault grade auf diese das Hauptgewicht (Die Landwirthschaft, 2. Aufl. B. 2. S. 122.)

Was die Schwefelsäure betrifft, so betonte zuerst Sprengel deren Wichtigkeit; durch sie ermögliche der Gyps eine reichlichere Kleber- und Leguminbildung und befördere dadurch auch die Blattbildung. (Düngerlehre 1845. S. 423.) Ihm schließen sich eine Reihe von Forschern an, welche durch ihre Experimente eine Zunahme des Schwefelgehalts der Pflanzen nach Gypsdüngung konstatirten. (Heiden, Düngerlehre. B. 2. S. 434.)

Sicherlich kommt diesem Moment eine hohe Bedeutung zu, wo ein Schwefelsäuremangel im Boden herrscht. Jedoch weitere Beobachtungen glaubten eine von dem durch Düngung mit schwefelsauern andern Salzen in gleicher Weise erreicht werden konnte, Schwefelsäuregehalt des Bodens auch unabhängige Wirkung des Gypses, die ferner nicht konstatirt zu haben. Dies legte die Vermuthung nahe, daß dem Gypse ebenso wie dem Kalk auch ein indirekter Einfluß auf die Vegetation zukommt. Ein solcher ist in mehrfacher Richtung auch konstatirt worden.

Dem Humus gegenüber verhält sich der Gyps indifferent, nicht aber gegen die anorganischen Nährstoffe.

Liebig hob seine Ammoniak bindende Eigenschaft hervor. Kohlensaures Ammoniak der Luft, ferner solches, welches möglicherweise aus dem Boden entweichen wollte, wird vom Gyps unter Umsetzung zu kohlensaurem Kalk in schwefelsaures Ammoniak, also eine nicht flüchtige Verbindung, verwandelt. Aber auch Liebig sieht hierin entfernt nicht, wie ihm fälschlich vorgeworfen worden, die vorwiegende Bedeutung des Gypses (Agrikulturchemie 1865. B. 1. S. 77). Ferner hat man durch Absorptionsversuche die Fähigkeit des Gypses, in analoger Weise wie der Aetzkalk auf die mineralischen Nährstoffe aufschließend zu wirken, festgestellt, nur daß die von ihm gelösten Basen als schwefelsaure Salze austraten. Diese Eigenschaft ist von um so größerer Wichtigkeit, als der Gyps nicht so rasch wie der Kalk

selbst vom Boden festgehalten wird, also seinen lösenden Einfluß bis in bedeutend tiefere Regionen zur Geltung bringen kann. Hiernach hat sich vielerwärts die Ansicht Bahn gebrochen, daß im Angeführten, wenn nicht der alleinige, doch sicher der hauptsächliche Grund der Gypswirkung zu suchen sei; — eine Ansicht, welche noch eine scheinbare Stütze in dem Umstande fand, daß die Düngungsversuche mit Gyps bei Analyse der Ernte meist einen höhern Ertrag an sämmtlichen Aschenbestandtheilen von bestimmter Fläche ergaben.

Man muß sich aber hüten dieser Einseitigkeit der Schlußfolgerung zu sehr nachzugeben. Bereits Liebig (Agrikulturchemie 1865. Bd. 2. S. 355) machte darauf aufmerksam, daß man in Folge der die Blattbildung begünstigenden Eigenschaft des Gypses auf einen analogen Einfluß auf die Wurzelbildung nach dem Gesetz der symmetrischen Entwicklung der Pflanzen schließen könnte. Das kräftiger ausgebildete Wurzelsystem wird aber auch ohne eine vorhergehende Aufschließung der Bodennährstoffe mehr Aschenbestandtheile aufnehmen können. Ferner bleibt die Erfahrung unanfechtbar, daß der Gyps vorzüglich auf die feuchten Blätter gestreut seine Wirkung äußert. Die Fähigkeit der Blätter Aschenbestandtheile zu resorbiren ist jetzt als festgestellt zu erachten, wir müssen hier also auch auf einen spezifischen Einfluß des in dieser Weise aufgenommenen Gypses schließen. Die Versuche von Sachs (Landw. Versuchsst. B. 1. S. 203) zeigen, daß Pflanzen, wenn ihnen Salze zur Aufnahme geboten werden, unter gewissen Umständen viel weniger Wasser verdunsten; sie deuten verbunden mit der Beobachtung, daß Gyps vorzüglich nur in trocknen Jahrgängen wirkt, auf einen solchen direkten physiologischen Einfluß desselben hin.

Auf alle Fälle erhellt, daß die Gypsdüngung, sei es, daß sie durch Aufschließen mineralischer Nährstoffe oder durch Belebung der Vegetationsprozesse und damit vermehrter Aufnahme von solchen wirkt, nur dazu beiträgt den Acker schneller zu erschöpfen, daß sie daher bei öfterer Wiederholung an Wirksamkeit verlieren muß und nicht als Ersatz für anderen Dünger gelten kann

## § 81.

Wie der Gyps hier wirke, ist § 86 d. v. H. in der Lehre von der Agronomie angedeutet worden. Wahrscheinlich tritt er in eine langsame Wechselwirkung mit dem Humus, indem dieser seine Säure zersetzt, und Kohlensäure oder einen mehr zusammengesetzten Stoff — den wir noch nicht kennen und vielleicht seiner schnellen Zersetzung wegen nie werden kennen lernen — bildet. Der entsäuerte Schwefel geht wahrscheinlich mit dem Kalk und einem andern Theile der hydrogenisirten Kohle in Verbindung. Diese Zersetzung macht der auffallende Gestank wahrscheinlich, welchen die Zumischung des Gypses zu faulenden Substanzen erregt. Jene Kohlensäure und jene neuen Verbindungen sind dann wahrscheinlich zur Nahrung gewisser Pflanzen so vorzüglich geeignet. Daher hat aber auch der Gyps nur unter der Bedingung eine Wirkung, daß er Humus oder faulende Substanzen noch genugsam im Boden antreffe.

## § 82.
### Gebrauch des Gypses.

Man bedient sich des Gypses hauptsächlich zum Klee und zu kleeartigen Gewächsen, zuweilen doch auch zu Hülsenfrüchten. Da er auf alle Gewächse aus dem Geschlecht der Brassica auch merklich wirkt, so vermuthe ich, daß er für die Rapssaat sehr nützlich sein würde, kenne indessen noch keine damit angestellten Versuche.

## § 83.
### Bereitung desselben.

Er wird in gebranntem und ungebranntem Zustande gebraucht, und seine Wirkung scheint übrigens gleich zu sein, wenn nur den gebrannten Gyps nicht gleich ein starker Regen befällt, wodurch er zusammengeschwemmt und wieder zur harten Masse wird. Es kommt nur auf möglichst feine Pulverung an, und um recht wirksam zu sein, muß er förmlich zu Staub zermalmt werden. Dies ist aber mit dem ungebrannten ungleich schwieriger, als mit dem gebrannten, welcher letztere sich sehr leicht pulvern läßt.

Die Pulverung geschieht an einigen Orten auf die wohlfeilste Art durch Stampfmühlen. Wo man diese nicht hat, bedient man sich verschiedener Vorrichtungen mit der Hand. Man stößt ihn in Mörsern, in Trögen und mit dem Apparate, dessen man sich zum Hirse-, auch wohl zum Oelsaat-Stampfen bedient, sogenannten Tretstampfen. Oder man zerkleinert ihn in einem langen Troge, in welchem man einen abgenutzten Mühlstein auf der hohen Kante hin und her drehet. Er wird dann, wenn er recht wirksam sein soll, gesiebt, und die ungepulverten Körner werden nochmals gestampft. So bereitet muß er an einem trockenen Orte aufbewahrt werden, damit er durch angezogene Feuchtigkeit nicht wieder zusammengehe.

## § 84.

## Ausstreuung.

Man wählt dann einen windstillen Tag, wo es beträchtlich gethauet hat, und säet den Gyps mit der Hand des Morgens früh oder Abends spät insbesondere über den Klee aus, damit er an den feuchten Blättern hängen bleibe. Windige und regnigte Witterung muß man durchaus vermeiden. Man hat ihn dann am wirksamsten gefunden, wenn der Klee in seiner Vegetation schon so weit gekommen, daß er mit seinen Blättern den Boden ziemlich bedeckte, also zu Anfange des Maimonats. Jedoch haben Einige ihn auch mit Nutzen auf den jungen, in demselben Jahre gesäeten Klee im Herbste gestreuet. Manchmal hat man ihn auch nach dem ersten Schnitte zur Beförderung des zweiten gesäet, der dann oft bei schlechtem Anscheine besser als der erste geworden ist.

Die Quantität, wie man ihn aufsäet, ist zwischen 1 und 2 Scheffel auf den Morgen. Wenn er recht fein und zu Staub gepulvert war, so reichte ersteres schon zu. Sonst muß man aber allerdings mehr nehmen.

## § 85.

## Sicherer Erfolg.

Von allen selbst angestellten oder mir genauer bekannt gewordenen Versuchen weiß ich nicht einen einzigen, wo sich nicht die Wirkung des Gypses augenscheinlich gezeigt hätte, vorausgesetzt, daß sie mit gehöriger Vorsicht angestellt waren, und nicht durch eine unerwartet einfallende ungünstige Witterung vereitelt wurden. Ich trage daher kein Bedenken, den Gebrauch des Gypses zur Verstärkung des Kleewuchses allenthalben unbedingt zu empfehlen, wo man den Gyps zu einem solchen Preise haben kann, daß der Morgen mit $1^1/_2$ Scheffel feinem Gyps zu bestreuen nicht über 1 Rthlr. 8 Gr. koste. Man kann sicher erwarten, daß man auf einem gehörig bestandenen, aber sonst nicht sehr üppigen Kleefelde 6 bis 8 Centner Kleeheu mehr gewinnen werde, als ohne Gyps, jedoch vorausgesetzt, daß sich ein zureichender Stamm von Pflanzen auf dem Felde befinde; denn wo dieser nicht ist, kann ihn der Gyps nicht hervorbringen. Wenn aber nur auf jedem Quadratfuß wenigstens eine vollständige Pflanze steht, so wird durch den Gyps bewirkt werden, daß sich der Klee in der Blüthe über das ganze Feld verbreitet. Steht dagegen der Klee sehr dicht und hat der Boden so viele Kraft, daß er von selbst üppig vegetirt, so würde der Gyps eine Ueberdüngung bewirken, wodurch nur zum Anfaulen des Klees wegen übermäßiger Stärke und Dichtheit Veranlassung gegeben würde; weswegen man in solchem Falle nicht gypsen darf.

Aus dem früher Ausgeführten geht hervor, daß auf Feldern, wo keine aufschließbaren Nährstoffe vorhanden sind, insonderheit bei schlechtem Düngungszustande und erheblichem Gypsgehalt im Boden, ein Erfolg der Gypsdüngung ausbleiben muß. A priori ist allerdings kein sicheres Kriterium über den Zustand des Bodens möglich und muß der Versuch selbst uns erst darüber orientiren.

## § 86.

Auf das Getreide hat der Gyps nach allen damit angestellten Versuchen eine unbedeutende direkte Wirkung, d. h., wenn man ihn unmittelbar auf dasselbe

ausstreut. Aber einstimmig ist man darüber, daß eine gegypste Kleestoppel weit üppigeres Getreide, insbesondere Weizen, hervorbringe, als eine ungegypste. Dies bewirkt er wahrscheinlich nur durch die Stärke der Kleewurzeln, Stoppeln und Abfälle, die der gegypste Klee dem Boden hinterläßt, indem sich bekanntlich die Stärke des folgenden Getreides nach der Stärke des Kleeschnittes richtet. Indirekt also kommt die Gypsdüngung dem Getreidebau schon an Ort und Stelle zu statten. Noch mehr aber wirkt sie auf diesen durch die Futter- und folglich Düngervermehrung, welche sie in der Wirthschaft überhaupt hervorbringt.

Es ist also dieses Düngungsmaterial, welches man des geringeren Volumens wegen, worin man es gebraucht, schon aus einer weitern Entfernung herholen kann, allerdings von einer sehr großen Wichtigkeit. Nur wiederhole ich, daß man in einem humusleeren Acker Nichts davon erwarten, und diesen unmittelbar dadurch nicht bereichern könne.

## § 87.

## Düngende Kraft der Salze.

Der Gyps führt uns auf die düngende Eigenschaft anderer Salze, die jedoch außer den Salinenabfällen in der Praxis wenig vorkommen, weil diese Salze zu kostbar sind.

Die damit angestellten Versuche beschränken sich daher auch nur auf kleine Flächen. Sie haben, namentlich in Ansehung des Küchensalzes, Folgendes ergeben. Eine starke Ueberstreuung damit hemmt vorerst alle Vegetation. Nachdem es aber fortgespült, vielleicht zum Theil durch den Humus zersetzt ist, hat sich in den folgenden Jahren eine sehr üppige Vegetation danach gezeigt. Eine schwache Ueberstreuung hat auf reichem Boden eine merkliche aber nur kurz dauernde Wirkung gehabt, auf armem Boden aber keine. Man hat sich also auch da, wo unreines Salz von den Salinen wohlfeil verkauft wurde, dieses Düngungsmittels höchst selten bedient.

Von der natülichen Düngung aber, welche das Seewasser gewiß auch vermittelst seines Salzes giebt, verspürt man an dem Meerufer eine beträchtliche Wirkung, und die salzigen Marschen werden besonders als Viehweide vor andern geschätzt. Das darauf gewachsene Gras wird sowohl als Weide wie als Heu von allem Vieh begierig gefressen, und ist ihm besonders gedeihlich. Das Salz wird übrigens, selbst am Gestade des Meeres, schnell wieder aus dem Boden herausgewaschen, indem man bei der Untersuchung eines solchen Bodens kaum eine Spur von Salz angetroffen hat.

Bei den mit Salpeter angestellten Versuchen hat man in sehr kleinen Quantitäten eine weit größere Wirkung als vom Küchensalze verspürt. Diese Düngung ist aber in der Praxis durchaus unanwendbar, und wir erwähnen ihrer hier nur, weil sie die Fruchtbarkeit des von selbst Kalksalpeter erzeugenden Bodens bestätigt. Doch muß bei dieser Gelegenheit bemerkt werden, daß man häufig Salpeter im Acker enthalten wähne, worin keiner ist. Manche sehen den weißlichen Anflug, der sich auf moderreicher Erde ansetzt, für Salpeter an. Es ist dies aber nichts als eine Art Flechte (Lichen humosus), welche dieser Boden schnell erzeugt, und die allerdings ein Beweis von hoher Fruchtbarkeit ist. Der im Boden erzeugte Salpeter wird schnell wieder ausgewaschen, und man endeckt ihn selten bei Zerlegungen. Mehr findet man ihn in den auf Salpeter erzeugendem Boden gewachsenen Pflanzen, in welchen er jedoch nur einen zufälligen fremden, keineswegs wesentlichen Bestandtheil, z. B. bei den Runkelrüben, ausmacht.

Andere Neutralsalze kommen wohl in gar keinen Betracht.

Da man jetzt einen so bestimmten Begriff von Salzen hat, und diese Salze nur höchst selten in ganz unbedeutenden Quantitäten und nur zufällig im Boden angetroffen werden, so sollte man doch endlich von den Salzen des Bodens und

des Düngers, so wie von dem Oel derselben, welches sich eben so wenig darin befindet, zu reden, und verständigere Begriffe dadurch zu verwirren aufhören!

Auch über die düngende „Kraft" der Salze konnte man selbstverständlich erst zu klareren Anschauungen gelangen als der physiologische Werth der Aschenbestandtheile erkannt und die Thaer'sche Humustheorie widerlegt war. So lange man noch bei letzterer verharrte, konnten die Fälle einer günstigen Einwirkung von Salzen auf die Vegetation nur durch die unbeweisbare Hypothese einer Löslich- resp. Assimilirbarmachung des Humus erklärt werden. Jetzt erhellt ihr Werth bereits einfach aus dem im Zusatz § 4 S. 461 Gesagten; wo irgend ein unentbehrliches Aschensalz in zu geringer Menge im Boden vorhanden ist, so muß seine Zufuhr den Ertrag steigern.

Aber die Wirkung der Salze beschränkt sich ebenfalls nicht auf ihre Funktion als Nährstoffe, daß sie also nur direkt nährende sind; grade so wie bei dem Gyps hat man auch bei ihnen eine indirekt düngende Wirkung zu unterscheiden. Selbstverständlich wird der erzielte Effekt, die Summe dieser beiden Wirkungsarten, in engster Beziehung zu der Qualität des Bodens stehen und je nach dieser von erheblichen Größen bis Null schwanken eventualiter sogar negativ sein können. Hieraus erklären sich die verschiedenartigen Angaben über die Resultate rein praktischer Versuche von selbst.

Was das von Thaer zuerst erwähnte Kochsalz, dessen Bestandtheile Chlor und Natrium sind, betrifft, so haben die Kulturversuche mit Ausschluß dieser beiden Elemente die Entbehrlichkeit derselben für die meisten Pflanzen dargethan. (Vgl. Zusatz § 4 S. 463.)

Allerdings wäre von dieser Entbehrlichkeit für die absolute Möglichkeit des Gedeihens eine unter gewissen Verhältnissen eintretende Förderung desselben, also eine eventuelle Nützlichkeit der vermehrten Chlor- oder Natrium-Aufnahme zu unterscheiden. Bislang haben aber die Experimente noch keinen genügenden Aufschluß über die physiologischen Funktionen der beiden Aschenbestandtheile gegeben, um in dieser Frage einen Entscheid treffen zu können.

Man muß die Wahrscheinlichkeit aber, daß die Pflanzen nicht genügend Chlornatrium im Boden vorfinden möchten, um in jeder Hinsicht ihr Bedürfniß zu decken, als eine sehr geringe ansehen, wenn man an den normal so niedrigen Kochsalzgehalt der meisten Pflanzenaschen und dessen große Verbreitung in der Natur denkt.

Sämmtliche Bodenanalysen so wie sämmtliche Analysen der Fluß- und Quellwässer haben einen relativ erheblichen Gehalt davon ergeben; endlich ist nachgewiesen worden, daß durch die Verdunstung des Meerwassers jährlich große Quantitäten von Kochsalz mit dem Wasserdampf in die Luft gelangen und mit dem Regen, Thau &c. sich auf den Boden niederschlagen. In Paris sollen pro Hektar und Jahr an 10 kg Kochsalz in dieser Weise niederfallen (vgl. Heiden, Düngerlehre Bd. 2. S. 490); an den Küsten wird diese Quantität noch erheblich übertroffen.

Aus diesen Gründen wird also die Annahme Kochsalz könnte direkt düngend wirken wenig gerechtfertigt erscheinen und es muß sein mittelbarer Einfluß auf die Vegetation durch Aufschließung der Bodenbestandtheile wohl als die einzige Ursache seiner öfter vortheilhaften Anwendung angesehen werden. Ein solcher Einfluß ist mehrfach experimentell nachgewiesen (zuerst wohl von Peters und Eichhorn [Chemischer Ackersmann 1861. S. 26 u. f.], vgl. ferner Heiden, Düngerlehre Bd. II. S. 490 u. f.) und gezeigt worden, daß auch hier größtentheils nach dem gewöhnlichen Vorgange der chemischen Absorption bei Behandlung des Bodens mit Kochsalz, Kalk, Magnesia und Kali ihrerseits in Lösung gelangen und im Boden verbreitet werden. Allerdings erstreckt sich auch der lösende Einfluß des Kochsalzes auf Phosphorsäure und Ammoniak, auf ersten, wie es scheint jedoch nicht immer, sondern (Frank, Landw. Versuchsst. Bd. VIII. S. 45) nur, wenn sie als phosphorsaurer Kalk im Boden und kein kohlensaurer Kalk im Ueberschuß vorhanden ist.

Aus dieser Wirkungsweise des Kochsalzes erklärt sich auch leicht, daß man den günstigen Effekt auf reichem Lande beobachtete; nur dort, wo Nährstoffe zum Aufschließen vorhanden sind, kann es die Vegetation fördern; auf verarmtem Lande findet es nicht die Grundbedingung seiner Wirksamkeit. Vom theoretischen Standpunkte aus muß man seine Anwendung ferner dort empfehlen, wo der Untergrund erschöpft, dagegen die Krume nährstoffreich ist. Tiefwurzelnde Pflanzen, die aus ersterem großentheils ihre Aschenbestandtheile zu entnehmen gezwungen sind, werden daher in erster Linie durch das Kochsalz vortheilhaft beeinflußt werden.

Die exakteren Düngungsversuche, welche mit Kochsalz vorgenommen worden sind, scheinen endlich einen eigenthümlichen Einfluß desselben auf die Richtung der pflanzlichen Entwicklung darzuthun. Es hat sich gezeigt, daß die Pflanzen dadurch reicher an Eiweißstoffen und Holzfaser, dagegen ärmer an stickstofffreien Stoffen wie Stärkemehl, Zucker &c.

gemacht wurden, ferner, daß sie Neigung zeigten, durch vermehrte Sproßenbildung (Neubildungen) ihre Masse zu vergrößern. (Vgl. S. 463).

Bei Zuckerrüben und Kartoffeln wird daher am wenigsten Kochsalzdüngung zu empfehlen sein, am meisten dagegen bei Futterpflanzen, vorzüglich aber bei Wiesen, da nachgewiesener Maßen die Gramineen gegen die schädlichen Einflüsse des Chlor, welche seine nützlichen Eigenschaften oft vollständig zu paralysiren vermögen, am widerstandsfähigsten sind, abgesehen von dem Umstand, den Thaer bereits hervorhebt, daß das Wiesengras mit mehr Kochsalzgehalt in seiner Schmackhaftigkeit für das Vieh gehoben wird. (Vgl. Die Düngungsversuche von Dietrich Jahresb. für Agrikulturchemie 1863—64. S. 196).

Nach Versuchen von Kühlmann und anderen scheint die Wirkung des Kochsalzes in Verbindung mit Ammoniaksalzen eine besonders günstige zu sein (vgl. Liebig Agrikulturchem. II. S. 349. S. 865).

In wesentlich anderer Weise als das Kochsalz ist der von Thaer auch erwähnte Salpeter (Salpetersaure Salze, vorzüglich Alkali) zu beurtheilen.

Wie S. 461 auseinandergesetzt, sind die Salpetersäure und das Ammoniak, welches aber auch leicht und gewiß in großer Menge im Acker in Salpetersäure übergeht, als die alleinigen oder doch bei weitem wichtigsten Stickstoff-Verbindungen zu betrachten, in welchen die Pflanzen den Stickstoff zum Aufbau ihres Körpers assimiliren. Eine Salpeterdüngung, wird daher stets das Nährstoffmaterial im Boden vermehren, d. h. die Wirkung einer verstärkten Stickstoff-Zufuhr, analog der Düngung mit stickstoffreichen org. Düngmitteln, zeigen. Außerdem kommt dem Salpeter wie dem Kochsalz, wenn auch in etwas geringerem Maße eine aufschließende Wirkung auf die übrigen Nährstoffe des Ackers zu (Vgl. Heiden Bd. 2. S. 355. Liebig, Agrikulturchemie 1865. Bd. 2. S. 82 u. 91).

Salpeterdüngungen konnten für die Landwirthschaft erst in Betracht kommen, seit die Ablagerungen von salpetersaurem Natron in Südamerika besonders Chile und Peru ausgebeutet wurden und damit ein erschwingbares Produkt lieferten. Der gewöhnliche Kalisalpeter ist auch heute noch zu kostspielig und daher praktisch unanwendbar. Aber auch der sogenannte Chilisalpeter ist jetzt noch so theuer, daß seine Verwendung bei der Düngung meist nur in den Fällen eine lohnende ist, wo es sich um die Unterstützung von jungen und schwachen Saaten handelt. Die vermehrte Stickstoffaufnahme durch die Pflanzen und damit jedenfalls vermehrte Protoplasma- (Eiweiß) Bildung kräftigt dieselben zur Erzeugung neuer Triebe und Sprossen; damit werden sie zugleich zur Aufnahme größerer Mengen von anderen Nährstoffen befähigt.

Aus diesem Gesichtspunkte wird man meist die Verwendung des Chilisalpeters zu beurtheilen haben und nicht um in dieser Form eine für den Gesammtbedarf der Pflanzen an gebundenem Stickstoff erheblich ins Gewicht fallende Menge zu liefern.

Die geringe Absorptionsfähigkeit des Bodens für Salpetersäure, macht es nothwendig, daß der Salpeter möglichst direkt der assimilirenden Pflanze geboten und nicht lange vor der Saat dem Boden einverleibt wird. Am meisten empfiehlt er sich als (eventuell wiederholte) Kopfdüngung der bereits aufgegangenen Pflanzen in Quantitäten von 50 kg pro Hektar.

Von anderen Salzen — wenn von der in den folgenden Paragraphen erwähnten Asche vorläufig abgesehen wird — sind mit Erkenntniß ihres Werthes für das pflanzliche Leben nach und nach die verschiedensten Präparate zu Düngungszwecken in Gebrauch gekommen. Anschließend an die salpetersauren Verbindungen sind die von vielen technischen Etablissements gelieferten Ammoniaksalze zu erwähnen; die Bedeutung des Kalis hat Veranlassung auch zur ausgedehnten Verwendung der Verbindungen dieses Elementes besonders der Staßfurter und Leopoldshaller Ablagerungen gegeben. Am meisten sind es aber die in wenigster Menge im Boden enthaltenen phosphorsauren Salze, welche in Form von Guano, Phosphoriten 2c. in immer steigenden Quantitäten und mit Erfolg verwendet werden. (Vgl. S. 405). In Bezug auf deren Anwendung und Wirksamkeit muß auf die bereits öfter erwähnten Werke über Düngerlehre verwiesen werden. (Statistische Nachrichten über die Größen des Verbrauchs, vgl. E. v. Wolff, Landw. Kalender von Mentzel und Lengerke 1870 und 71. Ferner: Hennerberg, Journ. für Landw. 1871. S. 225.)

## § 88.

## Metallische Salze, insbesondere Eisenvitriol.

Neuerlich sind die metallischen Salze, und namentlich der Vitriol oder das schwefelsaure Eisen, als Düngungsmittel in Ruf gekommen. Man hielt sonst den Vitriol der Vegetation für sehr nachtheilig, und einen unfruchtbaren Thonboden

nannte man — manchmal auch wohl mit Recht — einen vitriolischen Boden. Neuerlich erst hat uns die Theorie sowohl, als auch gleichzeitig die Erfahrung auf den Gebrauch des Vitriols geführt. Als man nämlich die Wirkung des Oxygens auf die Keimung der Samen und das erste Hervortreiben der jungen Pflanzen bemerkte, glaubte man dieses Oxygen in Oxyden, Säuren und sauren Salzen anbringen zu können. Aber bestimmte Wirkung hat man höchstens nur von solchen Oxyden und Säuren gesehen, die leicht zersetzt werden, und ihr übriges Oxygen fahren lassen. Bei Säuren und sauren Salzen scheint mir, nach den angestellten Versuchen, die Wirkung auf Beförderung des Keimens noch sehr zweifelhaft. Die Wirkung des in Wasser aufgelösten Eisenvitriols als Düngungsmittel zeigte sich in den Versuchen ebenfalls verschieden; Einige haben gar keine, Andere schädliche, noch Andere vortheilhafte Wirkungen dabei wahrgenommen. Die meisten dieser Versuche, wovon ich Kenntniß erhalten habe, sind in Ansehung der gebrauchten Quantität und des Erdbodens, welchen man damit befeuchtete, zu unbestimmt. Beides aber sind sehr wichtige Momente, ohne welche sich die widersprechenden Resultate, welche diese Versuche ergeben, nicht erklären lassen.

Die zufälligen Erfahrungen, welche man über die düngende Kraft verschiedener Fossilien, die mit Eisenvitriol stark durchdrungen sind, gemacht hat, haben dieser Sache eine praktische Wichtigkeit gegeben, die sie ohne solche nicht würde gehabt haben. In England hat man nämlich einen vitriolhaltigen Torf, und in Deutschland in der gräflich Einsiedelschen Herrschaft Reibersdorf eine vitriolhaltige Erdkohle gefunden, welche höchst wirksame Düngungsmittel in kleinen Quantitäten abgeben.

Es scheint aus selbigen zu erhellen, daß der Eisenvitriol eine große Wirkung auf die Vegetation hervorbringe, wenn er mit Kohle genau verbunden ist. Wahrscheinlich geht hier, unter der Einwirkung des Lichts und der Luft, eine Zersetzung der Schwefelsäure vor, deren Oxygen sich mit dem Kohlenstoff verbindet, und Kohlensäure oder eine ähnliche, den Pflanzen freundliche Materie bildet. Der Schwefel und die Kohle gehen nicht unwahrscheinlich vermöge des an letztere gebundenen Hydrogens eine andere wohlthätige Verbindung ein.

Auf eine gleiche Weise mag dann auch der reine Eisenvitriol in Verbindung mit dem Humus treten, den er im Boden antrifft, und dadurch vortheilhaft wirken, ohne selbigen aber nachtheilig. Genauere Versuche müssen dies erst aufklären, und insbesondere ob und unter welchen Verhältnissen eine Düngung mit Vitriol vortheilhaft sein könne.

Der große und entschiedene Nutzen der vitriolhaltigen Erdkohle und des vitriolhaltigen Torfes ermuntert aber zu einer ferneren Aufsuchung derselben, und Anwendung zu diesem Gebrauche.

Jene Kohle wird gepulvert über die Saatfurche oder die Saat ausgestreuet, aber nicht untergepflügt.

In Ansehung der Quantität der Kohle wird Vorsicht angerathen. Zu stark wirkt sie nachtheilig, und wo Haufen derselben nur einige Tage oder Stunden gelegen haben, wächst in mehreren Jahren Nichts; weswegen man sie nur auf wenig nutzbaren Rainen oder Wegen abladen darf. Auf einen thonigen kalkigen Acker kann man 30 bis 36 Berliner Scheffel per Morgen bringen; auf sandigen und kalkigen Boden aber nur 15 bis 18 Scheffel. Ich verweise auf die sehr vollständige Beschreibung ihres Gebrauchs von Herrn Blume, Annalen 1809, Oktober- und November-Stück, S. 471 u. f., und Crome's Untersuchung derselben, September-Stück S. 164 u. f.

Von den Schwermetallen ist es nur das Eisen, welches durchaus für die höher organisirten, chlorophyllhaltigen Gewächse nothwendig ist. (Vgl. § 4. S. 461.) Jedoch giebt die große Verbreitung dieses Elementes im Boden und der geringe Gehalt der Pflanzenaschen bereits den Schluß an die Hand, daß eine eigentliche düngende Wirkung durch Zufuhr dieses Metalles nicht erzielt werden kann. Bestätigt kann dieser Schluß nur dadurch werden, daß wir wissen, daß das Eisen wohl allein nur zur Produktion des grünen Farbstoffes in

den Pflanzen dient, wenigstens der Eisenmangel im Boden zuerst sich durch eine mangelhafte Grünfärbung der Blätter dokumentirt, und wir diese Erscheinung, Chlorose genannt, nicht bei den im Freien kultivirten Pflanzen bemerken.

Wo also ein günstiger Einfluß der Vitriol-Düngung erzielt wird, muß derselbe der Schwefelsäure des Salzes zugeschrieben werden, welche zumeist mit dem Kalk des Bodens Gyps bildet.

Eine anderweitige indirekte Wirksamkeit kann der Eisenvitriol auch nicht besitzen, die davon anwendbaren Mengen sind zu gering.

Bekanntlich ist es ein Oxydulsalz, und gerade von dieser niedrigen, zumeist leicht lösliche Salze bildenden Oxydationsstufe des Eisens hat man schon längst einen spezifisch ungünstigen Einfluß auf die meisten Kulturpflanzen konstatirt. (Vgl. Schübler, Agrikulturchemie Bd. 2. S. 22 und 56.) Man hielt sie sogar längere Zeit in Folge von Kulturversuchen in künstlichen Nährstoffmischungen für absolut schädlich, bis man fand, daß sie nur bei Anwendung sehr verdünnter Lösungen von den Pflanzen vertragen und assimilirt werden können (Landw. Versuchsst. Bd. 11. S. 114).

Aus dem Angeführten geht hervor, daß dem Eisenvitriol als Dünger auch im besten Falle nur ein sehr untergeordneter Werth zukommt, und die damit mögliche Wirkung auf andere Weise (Gyps) leichter und sicherer erreicht werden kann.

## § 89.

## Säuren.

Ob die Säuren eine befruchtende Eigenschaft haben, ist eine Frage, welche nur die Theorie interessirt, weil man sie in der Praxis wenigstens höchst selten gebrauchen kann. Sie muß hier jedoch berührt werden.

Man hat sie zuerst nach Theorie empfohlen, weil sie Sauerstoff enthielten, und dieser der Vegetation günstig sei. Aber nahm man ihre Zersetzbarkeit im Boden nicht zu unbedingt an?

Die Versuche, welche man damit angestellt hat, haben widersprechende Resultate gegeben, und es ist auffallend, daß selbst berühmte Naturforscher, welche sie anstellten, den Bestand des Bodens nicht angeben. Es erhellet aber aus Nebenumständen, daß es immer kalkhaltiger Boden war, wo die Schwefelsäure — denn dies ist die einzige, die man angewendet hat — gut wirkte. Hier aber machte sie Gyps und trieb Kohlensäure aus, woraus sich dann ihre gute Wirkung analogisch leicht erklären läßt. Der Boden, wo sie uns sehr nachtheilige Wirkung zeigte, enthielt fast gar keinen Kalk.

Die Anwendung von freien Säuren zur Düngung ist auch heute noch ihres hohen Preises wegen nicht möglich, und würde sich auch deswegen schon nicht empfehlen, weil sie doch erst in salzatrige Verbindungen im Boden übergehen müßten, ehe sie von den Pflanzen ohne Zerstörung der Wurzeln assimilirt werden könnten. Auch die Phosphorsäure wird nur als saures Kalksalz angewendet, um eine größere Löslichkeit und damit bessere Vertheilung im Boden zu bewerkstelligen.

Zerlegungen der Säuren in dem Sinne, daß Sauerstoff frei und den Pflanzen zur Disposition stünde, konnten nur so lange vermuthet werden, als man über die chemischen Prozesse im Boden, insonderheit das chemische Verhalten des Humus völlig im Unklaren war. Nur der freie Sauerstoff kann in der von Thaer angezogenen Weise die Keimung und gewisse andere Lebensprozesse der entwickelten Pflanzen beeinflussen. (Die sogenannte eigentliche Athmung der Pflanzen.)

## § 90.

## Die Asche.

Zu den wirksamen und häufig angewandten Düngungsmitteln gehört endlich die Asche.

Die ausgebrannte Asche besteht aus Erden und Kali, denen sich Metalloxyde und verschiedene Salze zuweilen beimischen. Unter den Erden ist die Kalkerde immer prädominirend, wenn gleich die Pflanzen nicht auf kalkhaltigem Boden gewachsen sind.

Dem Kali kann man als Zersetzungsmittel eine große düngende Wirkung nicht absprechen. Aber mehrentheils kommt nur Asche zum Gebrauch, welche schon ausgelaugt ist, und diese hat immer noch eine beträchtliche, wenn auch nicht ganz so große Wirkung, wie die unausgelaugte. Es muß daher in der Asche etwas Besonderes, noch nicht Erkanntes sein, was den ungleich größern Effekt der ausgelaugten Asche gegen den von einer gleichen Quantität derselben Erden etwa hervorgebrachten bewirkt. Es ist in der Asche wahrscheinlich noch etwas vom vegetabilischen Leben Zurückgebliebenes, was unsere Sinne nicht erreichen können. Dieser Gedanke scheint sich auch dadurch zu bestätigen, daß man fast allgemein beobachtet hat, Asche, die bei langsamem Feuer und bei mehr vermindertem Zutritt der Luft gebrannt worden, sei als Düngungsmittel weit wirksamer, als die mit hellem Feuer gebrannte.

Die unausgelaugte Asche versetzt man zuweilen, um ihr eine große Wirksamkeit zu geben, mit frischgebranntem, in Pulver zerfallenem Kalk, und befeuchtet diese wohl durchgerührte Mengung etwas. Das Kali der Asche wird hierdurch ätzend. Man bedient sich dieses Mittels zum Ueberdüngen, besonders des Klees in schwachem Maße. So wird auch nach dem Abbrennen des Rasens gern noch etwas Kalk hinzugefügt.

Obwohl diese Einäscherungs-Methode des Rasens hierher zu gehören scheint, so werden wir doch erst bei der Lehre von der Urbarmachung des Bodens darüber reden, indem sie dabei hauptsächlich ihre Anwendung findet.

Die Bedeutung und Wirkung der Pflanzenaschen als Düngemittel folgt von selbst aus dem Seite 541 Entwickelten. Es erhellt daraus, daß dieselbe mit der physiologischen Bedeutung der Aschenbestandtheile überhaupt zusammenfällt. Eine Düngung mit Asche muß daher, wenn keine zu großen Quantitäten angewendet werden, welche für die Pflanzen zu konzentrirte Salzlösungen im Boden erzeugen, durch direkt verbesserte Ernährung der Gewächse eine Erhöhung der Produktion hervorrufen. Es erhellt ebenfalls hieraus, daß ein Auslaugen des Kalis, jenes nächst der Phosphorsäure am ersten im Boden erschöpfbaren Aschenbestandtheils, vorzüglich die düngende Wirkung beeinträchtigen muß.

Die Beobachtung der Praxis, daß bei hellem, starkem Feuer eine weniger wirksame Asche erzeugt wird, findet ihre Erklärung darin, daß bei sehr hoher Temperatur ein Theil der Alkalien sich verflüchtigt und ferner die Kieselsäure theilweise sich mit den Basen zu sauren schwer löslichen Salzen vereinigt; außerdem bleiben in der durch schwaches Feuer erzeugten Asche organische Reste, welche reich an stickstoffhaltigen, ammoniakartigen Verbindungen sind.

Die ausgebreitete Verwendung der Aschen in der Technik haben jetzt ihren Preis so sehr gesteigert, daß sie als Düngemittel wenig mehr in Betracht kommen.

## § 91.

### Seifensieder-Asche.

Am häufigsten kommt die ausgelaugte Holzasche als Seifensiederasche (Aescherich) in Gebrauch. Kali enthält sie wenig mehr, aber sie ist mit Kalk vermengt, und mehrentheils mit einigen gelatinösen Theilen, auch Grieven und andern Abfällen, die bei der Lichtzieherei und Seifensiederei vorkommen. Gewöhnlich wird von den Seifensiedern auch aller Auskehricht aus dem Hause und Hofe darunter gemengt, wodurch sie aber nicht verbessert wird. Die Wirksamkeit dieses Düngungsmittels ist nun so allgemein bekannt, daß sie wohl allenthalben aufgesucht und weit verfahren wird, ungeachtet man sie vor 20 Jahren an den meisten Orten noch wegwarf, und aus den Städten als einen unnützen Schutt loszuwerden suchte.

Sie wird zum Ueberstreuen der Wiesen vielleicht am häufigsten gebraucht, wo sie statt des Mooses ein üppiges Gras und besonders das Hervortreiben der kleeartigen Gewächse so schleunig als nachhaltend befördert.

Auf dem Acker aber ist sie nicht minder wirksam. Man muß sie nur, wie alle diese Düngungsmittel, mit der Ackerkrume sorgfältig zu mengen suchen, und deshalb zum ersten Male sehr flach unterpflügen, damit die Egge sie noch fassen könne. Sie wird zu 18 bis 20, höchstens 30 Scheffeln auf den Morgen gebracht,

und sorgfältig ausgestreuet. Man bezahlt eine solche Düngung an einigen Orten gern mit fünf bis acht Thalern, wogegen man sie an andern Orten noch sehr wohlfeil haben kann. Diesen Werth kann sie jedoch nur da haben, wo der Boden durch Mistdüngung in Kraft gesetzt ist. Auf einem ausgezehrten Boden würde sie der Erwartung nicht entsprechen. Deshalb ist sie auch nur da in großen Ruf gekommen, wo sich der Acker in jenem Zustande befindet. Ihre Wirkung ist alsdann auch nachhaltig, und man behauptet, sie auf 10 bis 12 Jahre zu verspüren, jedoch wohl nicht, wie Benekendorf sagt, ohne weitere Mistdüngung.

## § 92.

## Aescherei der Pottaschen-Siedereien.

Wo Holz in so großem Ueberflusse vorhanden ist, und so wenig Absatz findet, daß man es nicht vortheilhafter als zur Pottaschen-Siederei benutzen kann, bedient man sich des Rückstandes, nachdem das Kali ausgelaugt worden, mit so großem Nutzen zur Düngung, daß man diese manchmal als einen zureichend belohnenden Vortheil der ganzen Anlage betrachtet. Man bringt sie auf ältere Aecker, oder man setzt dadurch den abgeholzten und umgebrochenen Forstgrund um so schneller in Kraft.

Jede Haushaltung pflegt übrigens etwas ausgelaugte Holzasche zu haben. Wäre es auch nur wenig, so verdient sie doch aufbewahrt und gehörig benutzt zu werden. Wird sie, wie häufig geschieht, klumpenweise auf den Misthaufen geworfen, so kommt sie wenig zu Nutzen, indem die Asche durchaus dünn vertheilt sein muß, wenn sie eine gute Wirkung thun soll, zusammengehäuft aber gerade den Fleck unfruchtbar macht, worauf sie fällt.

## § 93.

## Die Torf-Asche.

Die Torfasche ist nicht nur von der Holzasche sehr verschieden, indem man in allen mir bekannten Untersuchungen gar kein freies Kali und nur sehr wenig neutralisirtes darin gefunden hat, sondern ihre Bestandtheile weichen auch in den verschiedenen Torfarten auffallend von einander ab. Der Kalk ist ihr überwiegender Bestandtheil, vorausgesetzt daß der Torf nicht vielen Sand eingemengt enthielt. Der Kalk befindet sich darin im freien und kohlensauren oder in schwefel-, phosphor- und essigsaurem Zustande. Sie enthält mehrentheils einen beträchtlichen Zusatz von Eisenoxyd und zuweilen auch von Vitriol, wenn dieser durch heftige Glut nicht zersetzt ist.

Nach der Verschiedenheit dieser Bestandtheile richtet sich wahrscheinlich die Verschiedenheit ihrer düngenden Kraft, die man von ihrer Aufbringung auf Aecker und Wiesen hier und dort bemerkt hat. Allein wir haben noch zu wenig Analysen der Torfasche mit Rücksicht auf diese düngende Kraft, als daß man etwas Sicheres darüber sagen könnte. Die leichte und lockere Asche hat man allgemein wirksamer als die schwere gefunden, ohne Zweifel, weil letztere zu viele Kieselerde hatte. Einige geben der weißen und grauen, Andere der röthlichen einen Vorzug. Die letztere Farbe rührt vom Eisenoxyd her. Ich habe von einer rothbraunen, sehr viel Eisen, aber auch viel Kieselerde enthaltenden Asche fast mehr nachtheilige als vortheilhafte Wirkungen gesehen (vergl. Hermbstädts Archiv der Agrikulturchemie, S. 354); weshalb ich bis jetzt nicht glauben kann, daß dem Eisenoxyd eine vortheilhafte Wirkung beizumessen sei. Es verdient die Sache aber noch genauere Aufmerksamkeit in Gegenden, wo vieler Torf gebrannt wird. Denn hier wendet man die Asche um so mehr zum Dünger an, da sie zu anderm Behuf nicht benutzt werden kann.

In einigen Gegenden von England und Holland brennt man aber auch den Torf bloß um des Düngers willen zur Asche. Beträchtliche Torfmoore, die keinen

Absatz ihres Torfes als Feuermaterial haben, werden dazu benutzt. Man führt Oefen von Steinen oder Lehm auf, legt unten auf den Rost erst trocknen Torf, darüber aber frischen nassen Torf, so wie er aus dem Moore gestochen wird. Ersterer wird angezündet, die Glut trocknet den nassen Torf aus, und theilt sich ihm bald mit, so daß sie hernach beständig erhalten werden kann, fast ohne daß man trocknen Torf wieder zuzulegen nöthig hätte. Man sucht nämlich diese Glut gehörig zu mäßigen, weil Jedermann überzeugt ist, daß die Asche viel von ihrer düngenden Wirkung verliere, wenn mit zu großer Heftigkeit gebrannt würde. Die Asche wird unter dem Roste herausgezogen, und so dauert der fabrikmäßige Betrieb immer fort, indem die bereitete Asche weithin geholt wird.

Wie Thaer bereits hervorhebt ist Allgemeingültiges über den Düngerwerth der Torfaschen nicht auszusagen; allein ihre jeweilige chemische Zusammensetzung entscheidet. Der Werth wird mit dem Kali- und Phosphorsäure-Gehalt steigen und mit dem Sand-, Kieselsäure- und Eisengehalt fallen.

## § 94.

## Verbrennung der Stoppel und des Strohes auf dem Acker.

Man hat der Asche, verbunden mit der Wirkung des Feuers, in England neuerlich eine so große Kraft zugeschrieben, daß man den Rath gegeben, nicht nur die hohe Stoppel, die man gewöhnlich vom Getreide stehen läßt, anzuzünden, sondern auch das sämmtliche Stroh über den Acker gestreut zu verbrennen, und glaubt nach angeblichen Versuchen eine größere Wirkung hiervon verspürt zu haben, als wenn das Stroh in den Mist gebracht worden wäre. Wir lassen diese Bemerkung vorerst dahingestellt, da sie höchstens nur unter gewissen Verhältnissen und nur auf sehr reichem Boden anwendbar sein kann. Der Gebrauch, die hohe Stoppel anzuzünden, findet sich auch in Ungarn auf einigen sehr reichen Ländereien.

Aus dem über die Bedeutung des Humus Gesagten geht bereits hervor, daß nur auf daran sehr reichen Bodenarten oder sehr extensivem Betriebe, der durch lange (grüne) Brache mit Hülfe der wild wachsenden Pflanzen und der Einwirkung der Atmosphärilien eine Bereicherung an Humus und Aufschließung der mineralischen Nährstoffe erfährt, ein Verbrennen des Stroh's ohne absoluten Nachtheil stattfinden dürfte. Es hat daher hier eine solche Manipulation niemals Verbreitung gefunden.

## § 95.

## Salinen-Abfall.

Der Abfall der Salinen, der Pfannen- und Dornstein oder Halbötzig, oft mit der Asche vermischt, gehört unter die wirksamsten Düngungsmittel, und wird von den umliegenden Gegenden zu ziemlich hohen Preisen gekauft und abgeführt. Der Absatz in den Pfannen und an den Gradirwerken besteht größtentheils aus Gyps, hat jedoch immer noch einige andere Salztheile beigemischt. Einige schätzen ihn höher als den Gyps, Andere demselben nur gleich.

Die Dornsteine der Salinen sind selbstverständlich nach ihrer (oft wechselnden) Zusammensetzung zu beurtheilen. Aus dem bisher über Salze Bemerkten ergiebt sich, daß sie um so werthvoller sein müssen, je mehr sie Gyps und Kali enthalten; letzteres kann als Chlorkalium und schwefelsaures Kali in beachtenswerther Menge darin vorkommen (Vgl. Heiden, a. a. O. Bd. 2. S. 453).

## § 96.

## Düngersalze.

Mannigfaltige künstliche Düngungssalze, die in sehr kleinen Quantitäten wunderbare Wirkungen hervorbringen sollen, und deren Zusammensetzung man geheim hält, sind Geburten der Gewinnsucht und der Charlatanerie, die aber in unsern Zeiten ihr Glück hoffentlich nicht weiter machen werden.

Hiermit müssen indessen diejenigen künstlichen Zusammensetzungen von Gyps,

Eisenoxyd, Kochsalz u. s. w. nicht verwechselt werden, welche unter andern der verdienstvolle Lampadius in Freiberg (vergl. Leipziger ökonomische Anzeigen, Michaelis 1805) versucht und empfohlen hat. Denn diese sollen im gehörigen Maße, und nicht wie jene Wundersalze zu wenigen Lothen oder Pfunden auf einem Morgen angewandt werden.

Vergl. Zusatz zu § 87 und „Die Salzlager von Staßfurt" von Dr. W. Rohde, Berlin 1873.

## § 97.

## Wechselung der Düngungsmittel.

Es scheint keinem Zweifel unterworfen, daß man durch eine gehörige Abwechselung der treibenden und warmen animalischen, der nachhaltigen und kühlenden vegetabilischen und der auflösenden mineralischen Düngung, ja selbst durch die Abwechselung der verschiedenen Arten dieser Hauptklassen, eine weit höhere Produktion bewirken könne, als wenn man sich nur an eine Düngungsart hält. Es kommt aber wahrscheinlich viel darauf an, daß man die Ordnung, das Verhältniß und die Zeit, mit Rücksicht auf den Boden, seinen jedesmaligen Zustand und seine abgetragenen Früchte, gerecht treffe. In verschiedenen Gegenden scheint man sich hierüber in der That Regeln gemacht zu haben, die aber nur auf dunklen empirischen Begriffen beruhen. Auf eine rationelle Weise läßt sich bis jetzt nicht mehr darüber sagen, als in dem Vorstehenden gelegentlich angedeutet ist, weil es uns noch an bestimmten Erfahrungen und genauen Versuchen fehlt. Indessen dürfen wir hoffen, daß bei einer mehr rationellen Ansicht und dahin gerichteter Aufmerksamkeit sich solcher rationellen Erfahrungen (sit venia verbo) bald mehrere ergeben werden, damit wir durch den Gebrauch aller in Händen habenden Mittel die Kräfte und Stoffe der Natur aufs beste benutzen, und zu ihrem höchsten Zwecke — Vermehrung des Lebens und des Lebensgenusses — verwenden lernen.

In wie fern auch besondere Düngungsmittel gewissen Pflanzen zusagen, und diesen in Hinsicht der Quantität ihrer Produktion sowohl als ihrer gewünschten Qualitäten besonders zuträglich sind, darüber dürfen wir bald mehrere Erfahrungen erwarten, nachdem Rau, Reissert und Seitz, Annalen des Ackerbaues, Bd. IX. S. 210, die Bahn hierzu gebrochen haben. Was darüber bisher bemerkt worden, wird in der Lehre von der Produktion einzelner Früchte vorgetragen werden.

Auch in Bezug auf die Frage der Wechselung der Düngemittel hat das empirische Erproben keine Aufklärung zu geben vermocht. Richtige Maximen entwickelten sich parallel mit der Erkenntniß der Art und des Werthes der Pflanzennährstoffe. Es wird daraus klar, daß ein Stallmist, der in seiner Zusammensetzung alle Nährstoffe in dem Verhältniß enthält, in welchem sie die Pflanzen brauchen, auf normalem (nicht chemisch extrem zusammengesetzten) Boden ohne Abwechslung vortheilhaft das einzige Düngemittel bleiben kann. Sowie aber in Folge der Anwendung von Substanzen als Dünger, die vorzüglich nur einen oder andern Theil der Pflanzennährstoffe enthalten, oder in Folge einseitiger Zusammensetzung des Bodens gegenüber dem Bedürfniß der Pflanzen ein Plus des einen und ein Minus eines anderen Nährstoffes eintritt, so wird durch Aenderung des Düngungsverfahrens und Gebrauch eines dieses Mißverhältniß ausgleichenden Düngemittels der größte, resp. einzige Erfolg zu erreichen sein.

Es bezieht sich dieser Satz auf das bereits früher erwähnte, Liebig'sche Gesetz des Minimums, wonach derjenige Nährstoff (Aschenbestandtheil), welcher in der geringsten Menge den Pflanzen zur Disposition steht, die Höhe des Ertrages bestimmt.

Die buchstäbliche Gültigkeit des Liebig'schen Gesetzes ist allerdings schon mit dem Hinweis auf die in gewissen Grenzen schwankende Zusammensetzung der Pflanzen zu widerlegen. Nichts desto weniger bleibt es in seinen Grundzügen wahr. Wir haben daher aus der Entnahme von Nährstoffen und dem chemischen Bestand des Bodens die Richtschnur für unser Düngungsverfahren mindestens so weit abzuleiten, daß jeder zu kultivirenden Pflanze derjenige Vorrath zur Verfügung steht, dessen sie zur normalen Ausbildung bedarf.

## § 98.

Der Landwirth, dem die ungewöhnlicheren Düngungsmittel zu Gebote stehen, und der sie gehörig zu gebrauchen weiß, wird von manchen Regeln, die ein Anderer, der sie nicht vortheilhaft erhalten und anwenden kann, beobachten muß, abgehen können. Er kann mit ihrer Hülfe ein anderes Feldsystem, eine andere Fruchtfolge, eine sogenannte freie Wirthschaft betreiben, welche seinen übrigen Verhältnissen angemessener ist, als die, welche er ohne solche nicht selbst produzirte Düngungsmittel befolgen müßte. Reicher Moder macht einen Theil der Mistdüngung und dann vielleicht des Futterbaues entbehrlich, — durch Gyps wird auch bei flacher Beackerung dem natürlich reichen Boden die Kraft Klee zu produziren länger erhalten — des städtischen Düngers und der Abfälle von Manufakturen nicht zu gedenken.

Dagegen muß man sich aber nicht verleiten lassen, das Verfahren Derjenigen, die solche Düngungsmittel reichlich anwenden, und einen glänzenden Erfolg darstellen, den sie nicht selten anderen Prozeduren beimessen — zur Norm zu nehmen, wenn man ihnen im Gebrauch dieser Düngungsmittel nicht nachahmen kann.

Zweite Abtheilung.

# Die Lehre von der Bearbeitung oder mechanischen Verbesserung des Bodens.

## § 99.

### Inbegriff dieses Abschnitts.

Dieses Hauptstück begreift die Lehre von den sämmtlichen Operationen oder Arbeiten in sich, wodurch der Boden in einen tragbaren Zustand versetzt, und seine physische Beschaffenheit, unserm Zwecke gemäß, verbessert wird. Diese Operationen theilen sich 1) in solche, deren Wirkung auf immer oder doch auf eine lange Zeit fortdauern soll, und welche man Meliorationen zu nennen pflegt, wohin besonders Urbarmachung, Rodung, Einhägung, Begrabung, Verwallung, Abwässerung und Bewässerung gehören, und die einmal angewandt fortdauernd sind, und 2) diejenigen, welche für die nächsten Früchte und Bestellungen allein angewandt werden, und entweder jährlich oder doch nach kürzeren Zwischenräumen wiederholt werden müssen. Letztere, von denen wir aus mehreren Gründen zuerst handeln wollen, werden begriffen unter dem Worte:

## Beackerung.

## § 100.

### Abweichende Meinungen darüber.

So sehr Jedermann von der Nothwendigkeit der Beackerung überzeugt ist, so sind doch die Meinungen über die Art und Weise, wie sie im Allgemeinen und unter besonderen Umständen geschehen müsse, und welche von den mannigfaltigen Methoden die bessere sei, höchst verschieden, und, dem Anscheine nach, widersprechend. Der Erfolg begünstigt hin und wieder jede Meinung. Daher ist der rohe Empiriker mehrentheils unfähig zu unterscheiden, welches die richtigere sei. Er hält sich daher — in seiner Lage ganz vernünftig — an die in seiner Gegend eingeführte Weise, wobei er sich dann freilich keine Vortheile vor seinen Nachbarn und seinen Vorfahren verschafft, aber auch nicht in Nachtheil gegen selbige zu stehen kommt, womit er schon zufrieden ist. Denn wiche er von der eingeführten Methode ab, ohne die Gründe dieser Abweichung richtig zu erkennen, so würde er häufiger auf das Schlechtere als auf das Bessere verfallen. Der rationelle Landwirth aber, der das Beste und möglich Vollkommenste zu erreichen strebt, kann dabei mit vollkommener Sicherheit verfahren, wenn er die Zwecke und die Wirkungen jeder Operation und Methode richtig kennt, und die Ursachen zu erforschen weiß, warum bald diese bald jene einen besseren Erfolg hatte und haben mußte.

Der Hinweis Thaer's auf Zweck und Wirkung jeder Bearbeitungsmethode sein Augenmerk in erster Linie zu richten, um über deren Angezeigtheit oder theilweisen oder ganzen Verwerflichkeit Aufschluß zu erhalten, das Hervorheben der Thatsache, daß eine allgemeingültige Schablone für diese Arbeiten weder vorhanden ist noch vorhanden sein kann, —

beides sind Wahrheiten, welche eben so fest stehen, als sie leider ihres etwas trivialen Beigeschmacks wegen vielfach nicht die erforderliche Beachtung erfahren. Die Vertiefung unserer Anschauungen beruht auch hier auf der Entwicklung der Naturwissenschaften. Man beklagt sich aber nicht ganz mit Unrecht (Vergl. Rosenberg-Lipinsky: Praktischer Ackerbau Bd. 2. S. 20.), daß aus den wissenschaftlichen Forschungen keineswegs grade für die Feldarbeiten alle sich daraus ergebenden Konsequenzen gezogen wurden, und daß grade dieser Theil der Ackerbaulehre nicht den gleichen Vortheil von ihnen hatte, wie andere landwirthschaftliche Disciplinen z. B. die Düngerlehre. Der Grund hiervon ist zumeist darin zu suchen, daß Erforschung wie praktische Verwerthung der hier obwaltenden Gesetzmäßigkeiten auf größere Schwierigkeiten stößt, als vielleicht auf irgend einem anderen Gebiete der Landwirthschaft.

Es ist nicht leicht ein genaues Maß für Lockerung und Mischung des Bodens und damit für deren Wirkung auf die Kultur zu finden. Viel leichter und sicherer gelingt es, seine Verarmung an Pflanzennährstoffen festzustellen und in genaue Relation mit dem Bedarf der Kulturpflanzen zu bringen. In letzterer Beziehung giebt uns Quantität und Qualität der Ernte Aufschluß und Kulturversuche im Kleinen tragen zur Festigung und Berichtigung unseres Urtheils wesentlich bei. Volumengewicht, Luftgehalt, Aggregatzustand 2c. des Bodens, deren Aenderung vorzüglich durch die Bearbeitung bewirkt werden soll, lassen sich dagegen nur bei kleinen Proben im Laboratorium genau feststellen und für die Vergleichung der dabei gefundenen Resultate mit den thatsächlichen Verhältnissen auf dem Felde fehlt jedes vermittelnde Bindeglied, wenigstens jedes direkte, das dieselben im einzelnen Falle der Praxis sofort verwerthbar machte. Man ist aus diesem Grunde auch heute noch gezwungen, das Kriterium für die zweckmäßigste Behandlung eines Feldes einfach in dem konstatirten Erfolge, d. h. in der Erfahrung zu suchen und kann mit Hülfe der vertieften wissenschaftlichen Erkenntniß nur die gewonnenen Erfahrungen leichter und sicherer verwerthen, sowie die dabei oft beobachteten, scheinbaren Widersprüche lösen. Es ist aber festzuhalten, daß nur die Allgemeinbeobachtung, wenn sie mit den durch die Einzelforschung festgestellten Gesetzmäßigkeiten in Parallele gestellt wird, uns die beste, gründlichste Aufklärung zu verschaffen vermag; und es ist zu betonen, daß der Landwirth mit um so größerer persönlicher Energie nach den hierbei als richtig erkannten Grundsätzen handeln muß, als der unmittelbare Antrieb fehlt, welcher in der Regel in dem genauen Maß für Zweckmäßigkeit und Vortheil einer als richtig erkannten Handlungsweise liegt.

Direkt verändert nun die Bearbeitung den Aggregatzustand des Bodens und werden hierdurch in erster Reihe seine physikalischen Eigenschaften beeinflußt. Man versteht unter letzteren sein Verhalten gegen äußere auf ihn einwirkende Kräfte. Solche Kräfte (eigentlich Kraftformen) sind: die Schwerkraft, Anziehung von luftförmigen, flüssigen und festen Körpern und die Wärme.

Keine Veränderung dieser physikalischen Eigenschaften des Bodens ist aber möglich, ohne zugleich einen erheblichen Einfluß auf die in ihm verlaufenden chemischen Prozesse auszuüben. Es muß somit durch die Bearbeitung das Gesammtverhalten des Bodens zur Vegetation direkt und indirekt, sofort oder allmählich durch die ausgelösten und zur Wirksamkeit gelangenden innern Kräfte modifizirt werden; ihr Zweck ist eine Regelung derselben nach allen angedeuteten Richtungen hin.

Nur aus diesem Gesichtspunkte können die Zusätze in den nächsten Paragraphen gemacht werden.

## § 101.

## Unterscheidung der verschiedenen Zwecke beim Beackern.

Die Beackerung hat nämlich viele und verschiedene Zwecke, wovon der eine auf diese, der andere auf jene Weise besser erreicht wird. Wir müssen diejenige Wirkung, welche wir mit der Beackerung in jedem gegebenen Falle vorzüglich und allein, oder in Verbindung mit mehreren andern zugleich erreichen wollen, uns klar vorstellen, und danach diejenige Methode wählen, welche diesen oder diese Zwecke mit dem möglich geringsten Aufwande erreicht. Die Zwecke und Wirkungen der Beackerung sind hauptsächlich folgende:

## § 102.

## Pulverung.

1) Lockerung und Pulverung des Bodens. Jede Ackererde hat die Neigung, sich zusammenzuziehen und zu verballen, theils vermöge der Anziehung

ihrer homogenen Theile, theils vermöge des Drucks, welchen selbst die Atmosphäre darauf äußert. Je thoniger der Boden ist, um so stärker ist die Bindung und Verballung desselben. In einen solchen verhärteten Boden können aber die Wurzeln der meisten unserer kultivirten Pflanzen nicht eindringen, und nicht die Nahrung herausziehen, welche in selbigem eingeschlossen ist. Der Boden muß also mechanisch gelockert werden, und dieses muß, um die höchste Vegetation zu bewirken und alle Nahrungstheile für die Pflanzen aufzuschließen, auf die vollkommenste Weise geschehen, so daß sämmtliche Ackerkrume in Pulver zerfalle, und keine verballten Erdklöße darin bleiben. Denn in diese dringen die Haarwurzeln nicht ein, sondern ziehen sich nur auf ihrer Oberfläche herum, und solche Erdklöße geben ihnen folglich eben so wenig Nahrung, als ob Steine im Boden wären. Je gleichartiger der Boden gelockert und gepulvert ist, um desto gleichmäßiger verbreiten sich dagegen die Pflanzenwurzeln, treiben um so mehrere Haarbüschel aus, und vermeiden es, mit einander in Berührung zu kommen. Jedes nahrhafte Partikelchen in der Erde kommt folglich in Berührung mit einer Wurzelnzaser.

Von der großen Wirkung einer feinen Pulverung der Erdkrume durch die Erfahrung überzeugt, haben Einige, z. B. Jethro Tull, die Fruchtbarmachung des Bodens ausschließlich hierauf beruhen lassen wollen, deren einseitige Ansicht aber genugsam widerlegt ist. Es kann zwar ein Acker, der völlig erschöpft scheint, durch eine sehr sorgfältige Bearbeitung zur Abtragung einer oder der andern Frucht noch geschickt gemacht werden, zumal wenn er vorhin in diesem Stücke vernachlässigt worden. Es werden dadurch aber nur die in ihm verschlossenen Nahrungstheile gelöset, nicht neue, wenigstens nicht zureichende, erzeugt.

Zu sehr gepulvert und gelockert kann der Boden nie sein. Jedoch kann er zu lose werden, d. h. es können Zwischenräume in ihm entstehen, wo seine Partikeln sich gar nicht mit einander berühren. Diese werden den Pflanzen nachtheilig, und man findet daher, daß manche Saaten leiden, wenn der beackerte Boden nicht Zeit gehabt hat, sich wieder zu setzen und zu sacken, so daß diese hohlen Zwischenräume dadurch ausgefüllt sind.

Nach der Verschiedenheit der Bodenarten wird diese vollkommene Pulverung und Zertrümmerung der verballten Erdklöße leichter oder schwerer bewirkt, und daher müssen die dazu dienenden Operationen auf dem einen Boden kräftiger und häufiger als auf dem andern wiederholt werden. Zugleich kommt es auf die Natur der Pflanze an, welche man darauf bauen will: die Gerste gedeiht nur auf lockerem und gleichmäßig zerkrümelten Boden; der Hafer wird von dem Widerstande eines mehr zusammengezogenen Bodens minder aufgehalten, und durchdringt ihn mit mehrerer Kraft.

Der einmal völlig gepulverte Boden behält unterhalb der Oberfläche mehrere Jahre hindurch eine zureichende Lockerheit. Er bindet sich bei einem starken Thongehalte zwar so, daß er zusammenhängt, jedoch nicht so fest, daß ihn die Wurzeln nicht durchdringen könnten; weswegen die Pulverung der unteren Ackerkrume nur erst nach einer Reihe von Jahren wiederholt zu werden braucht.

Die Behauptung, daß ein Boden nie zu sehr gepulvert sein könnte, kann natürlich immer nur unter der Voraussetzung richtig sein, daß die Zertheilung der Erde nicht durch eine zu oft wiederholte Bearbeitung und Rührung des Bodens hervorgebracht wird. Letzteres identifiziren aber viele Landwirthe mit dem „Pulverisiren" des Bodens. (Vgl. u. A. Rothe: Handbuch für angehende Landwirthe — Berlin 1847, S. 108). Praktisch wird (kaum die leichtesten Böden ausgenommen) ein vollständiges Pulverisiren, d. h. Aufheben des Zusammenhanges zwischen allen Bodentheilchen doch nicht zu erreichen sein; theoretisch müßte dasselbe auch als überflüssig, sogar oft als unvortheilhaft angesehen werden.

Wenn nur bei der „Krümelung" des Bodens, wie man besser sagt, die gröberen Aggregate nicht von solcher Größe und Beschaffenheit sind, daß sie beim „Setzen" des Ackers (auf welches aber der allseitige, nicht einseitige Druck der Atmosphäre keinen Einfluß hat — siehe oben —) intakt bleiben, sondern allmälig zerfallen, so können sie sogar bei schwereren Böden von Vortheil sein. Sie erhöhen die Lockerheit des Bodens, verlang-

samen den Prozeß des Setzens und fördern damit die Zwecke der Bearbeitung. Natürlich müssen stets so viele feinerdige Theile geschaffen werden, daß der Acker keine großen Hohlräume und Luftkanäle enthält, wie sie Stein- und Kiesschutt charakterisiren.

Lockerung und Krümelung des Ackers sind also die ersten und wichtigsten Zwecke der Bearbeitung, welche unmittelbar durch die Einwirkung der Geräthe erzielt werden sollen. Als dadurch erreichten Vortheil für die Vegetation giebt Thaer zuerst und allein die Erleichterung des Eindringens so wie des Ausbreitens der Pflanzenwurzeln an; später (§ 104 Zweck 4) erwähnt er auch das durch die Lockerung günstig modifizirte Verhalten des Bodens zum Wasser. Eine direkte Einwirkung auf die Ernährung der Pflanzen sieht er weniger in der Lockerung, als in der Wendung des Ackers (Zweck 3).

So richtig es auch ist, daß in manchen harten, verschlossenen Böden dem Eindringen der Wurzeln ein unüberwindlicher mechanischer Widerstand entgegengesetzt wird, und daß in sehr vielen Fällen auch nur eine Erleichterung der Ausbreitung der Wurzeln als vortheilhaft angesehen werden muß, so läßt sich doch im Hinweis auf wahrhaft erstaunenswerthe Kraftleistungen der Wurzeln und auf die Nothwendigkeit einer periodischen Bearbeitung auch der leichtesten Böden behaupten, daß der wesentlichste Grund der günstigen Einwirkung dieser Operation wohl mehr in anderen Momenten zu suchen sein wird. Ehe man die hier in Betracht kommenden Prozesse näher kannte, stellte man daher die Hypothese auf, daß die Atmosphäre gewisse nährende oder doch die Vegetation sehr fördernde Agentien enthielte, welche der gelockerte Boden besser als der feste in sich zu verdichten vermöchte. Auch spricht sich Thaer weiter unten ähnlich aus und führt als einen solchen Stoff die Kohlensäure an. Kenntniß der Art und Natur der Pflanzennährstoffe vermochte auch hier erst den Zusammenhang von Ursache und Wirkung klarer durchschauen zu lassen.

Liebig, der Schöpfer der Mineraltheorie, wies zuerst mit besonderer Betonung auf den eigentlichsten Zweck der Bearbeitung des Bodens hin. Er zeigte, daß dadurch allerdings eine Bereicherung des Bodens an Pflanzennährstoffen stattfindet, aber nur in so weit, als die für die Pflanzen aufnehmbaren ins Auge gefaßt werden, daß diese Bereicherung aber nicht auf Kosten der Atmosphäre, sondern auf Kosten des Gesammtvorraths des Bodens erfolgt, d. h. jenes Theils, welcher noch in Form schwer löslicher Verbindungen für die Pflanze unangreifbar im Acker verharrte und den Agentien der Verwitterung, welche den ursprünglichen Fels zertrümmerten, widerstanden hat. „Ist es denkbar, „daß der Durchgang der Pflugschar, der Egge durch die Erde, daß die Berührung des" „Eisens dem Boden wie durch einen Zauberschlag die Fruchtbarkeit ertheilt? — Niemand" „wird diese Meinung hegen .... Die mechanische Operation ist nur Mittel zum Zweck. —" „Die mechanische Operation soll die Verwitterung beschleunigen und damit" „einer neuen Generation von Pflanzen die ihnen nöthigen Bodenbestand-" „theile in dem zur Aufnahme geeigneten Zustande darbieten u. s. w." (Liebig: Die Chemie in ihrer Anwendung auf Agrikultur und Physiologie. — 1863. Bd. 2, S. 167).

In der That liegt der Schwerpunkt der günstigen Einwirkung der Lockerung des Bodens in den dadurch unmittelbar und mittelbar hervorgerufenen oder intensiver gestalteten chemischen Prozessen. Der Verlauf dieser Prozesse, so weit sie bis jetzt erforscht sind, soll nun zum Theil auf bereits früher Gesagtes hinweisend, kurz skizzirt werden. Ein ausführlicheres Eingehen auf die Entwicklung der jetzigen Anschauungen möchte zu weit führen.

Die Lockerung des Bodens hat selbstverständlich als ersten Effekt, daß die einzelnen Bodenpartikel mehr oder weniger vollständig und weit von einander entfernt werden Luft bringt nun in größerer Menge in den Boden ein, und die Durchdringung mit Luft in Folge der Lockerung ist eine um so stärkere, als die Luft bekanntlich nicht nur die geschaffenen Hohlräume des Bodens ausfüllt, sondern auch von der Oberfläche der einzelnen Partikel mit großer Kraft verdichtet wird. Durch die mehrfache Aufhebung der direkten Berührung der Bodenpartikel bei der Lockerung wird aber implicite die aktionsfähige Oberfläche vergrößert.

Die chemischen Aktionen, welche die Bestandtheile der Luft auf Stoffe im Boden auszuüben vermögen, werden also intensiver werden müssen.

Bei näherer Betrachtung erkennt man, daß von allen atmosphärischen Bestandtheilen die größte Bedeutung hierbei dem Sauerstoff zukommt. Von anorganischen Verbindungen, auf welche derselbe oxydirend einwirken könnte, ist allerdings zumeist nichts vorhanden. Sprengel betont u. A. wohl auch die Oxydation von Eisen und Mangan (Sprengel, Erfahrungen der allgemeinen und speziellen Pflanzenkultur — 1847, S. 3); selten kann dies aber von Belang sein. Von großer Wichtigkeit dagegen ist die verstärkte Oxydation der organischen Substanz. Beim Zerfall der letzteren werden die in ihr fest gebundenen Aschenbestandtheile frei und können der folgenden Pflanzengeneration zur Nahrung dienen; die

Organogene dagegen treten unter Bildung mancher Zwischenformen zuletzt als Kohlensäure, Ammoniak und Wasser aus.

Letztere Verbindungen sind nun auch Pflanzennährstoffe; weniger ihr Freiwerden aber, als die Einwirkung der entstehenden Kohlensäure und mehr noch jener Zwischenformen der Organogene auf den Boden sind hier von Bedeutung. (Vergl. hierüber S. 350 und 401). Kohlensäure und in stärkerem Grade die Humussäure, vorzüglich die Quellsäure, erhöhen die lösende Kraft des Bodenwassers auf die noch unaufgeschlossenen Mineraltheile; sie sind die unentbehrlichen Vermittler der Ernährung der Kulturpflanzen, ohne welche letztere eine maximale Produktion nicht zu gewähren vermögen. Nur in einem zweckmäßig gelockerten Boden — nicht zu festen aber auch nicht zu losen, — feuchtem, — aber weder zu trocknem noch zu nassen — Boden, wird die Einwirkung des Sauerstoffs derart sein, daß jene Humussäuren sich wohl bilden können, aber sich weder in schädlicher Weise ansammeln noch zu rasch wieder zerstört werden, ehe sie eine erheblich lösende Wirkung auf den Mineralbestand des Bodens ausgeübt haben. Wie schädlich daher ein starkes und besonders ein zu schnell wiederholtes Lockern auch in Bezug auf diesen Punkt wirken muß, liegt auf der Hand.

Gewisse Zersetzungen im Boden gehen ferner zweifellos unter Mithülfe von organisirten und unorganisirten Fermenten (Fäulniß) vor sich, die zu ihrer Entwicklung, wie sicher festgestellt ist, ebenfalls des Sauerstoffs bedürfen, (eine Reihe von Konservirungsmethoden beruhen lediglich auf vollkommenem Sauerstoffabschluß). Die verstärkte Sauerstoffzufuhr wird daher bis zu einer gewissen Grenze auch zur Beförderung dieser Zersetzungsagentien beitragen und auf die Vegetation in gleicher Richtung wie die oben erwähnten fördernd einwirken.

Der in den gelockerten Boden gleichfalls stärker eindringende Stickstoff der Luft kann nur mehr eine negative Rolle spielen, indem er gleichsam durch Verdünnung des Sauerstoffs dessen zu intensive Einwirkung hemmt. Bei reichlichem Humusvorrath scheint allerdings auch eine direkte Vereinigung desselben mit den Säuren und dadurch herbeigeführte Vermehrung der stickstoffhaltigen Nährstoffe von Bedeutung zu sein. (Vergl.: E. Simon: Landw. Vers.-Stat. — B. 18, S. 452).

Mehr Beachtung als der Stickstoff verdient der Wassergehalt der Luft, welcher unter gewissen Verhältnissen den Boden an Wasser bereichern kann. Seit Davy veranschlagt man die Fähigkeit des Bodens, Wasser aus der Luft „anzuziehen" und in sich zu „verdichten", oder, wie man kurz sagt: sein Kondensationsvermögen, sehr hoch und wurde durch gewisse Experimente von Sachs (Handbuch der Experimentalphysiologie S. 174), welche zeigten, daß Topfpflanzen aus dunstgesättigter Atmosphäre ihren Wasserbedarf decken konnten, und in Folge von Berechnungen der Wasserverdunstung durch die Pflanzen gegenüber dem jährlichen Regenfall noch darin bestärkt.

Gegen die Bedeutung dieses Kondensationsvermögens für die Vegetation haben sich aber neuerdings viele Stimmen erhoben. (Wilhelm, Jahresbericht für Agrikulturchemie. 1862—1863, S. 18; A. Mayer, Fühlings landw. Zeit. 1875, S. 87; Heinrich, Landw. Vers.-Stat. 1875, S. 74). In der That kann man nach den vorliegenden Experimenten dem Kondensationsvermögen des Bodens an sich, d. h., wenn nicht weiterhin durch Temperaturdifferenzen Thaubildung eintritt, also nur die Flächenattraktion der Bodenpartikel auf das Wassergas in Betracht kommt, keinen Werth für das Gedeihen der Pflanzen beilegen. Letztere welken bereits bei einem noch größeren Wassergehalt des Bodens, als dessen Kondensationsvermögen entspricht.

In Wahrheit liegen die Verhältnisse aber derart, daß letzteres allein nicht blos zur Geltung kommt. Besonders der gelockerte Boden zeigt in einiger Tiefe stets eine niedrigere Durchschnittstemperatur, als die darüber lagernden Luftschichten (siehe weiter unten); zumeist wird daher neben der Kondensation von Wassergas auch noch Thaubildung eintreten und durch dieselbe der Boden feuchter erhalten werden müssen. Der Vorgang dieser „Anziehung und Verdichtung" von Wasser ist allerdings komplizirterer Natur, was sich bei einer näheren Betrachtung des eigenthümlichen und verschiedenen Wechsels der Temperatur in den verschiedenen Bodenschichten und der Luft während der verschiedenen Tageszeiten ergiebt. Die Summe aller dieser Prozesse ist aber für die Vegetation durchaus nicht ohne Bedeutung und giebt dem gelockerten Boden vor dem festen, dichten einen Vorzug.

Es zeigt sich aber auch hier, daß die Lockerung zweckmäßig eine Grenze haben muß. Wird sie zu weit getrieben und dadurch eine zu lebhafte Luftzirkulation herbeigeführt, so müssen einmal die durchströmenden trockneren Luftmassen auch austrocknend wirken; zweitens fände dann eine Art Luftheizung der gelockerten Erdschichten statt, und es fiele damit das wesentliche Moment für eine weitere Wasserbereicherung, die Temperaturdifferenz, weg.

Der Nutzen der erwähnten Wasserverdichtung liegt auf der Hand. Einmal wird die Vegetation bei mangelndem Regen mehr vor dem Verdorren geschützt sein, dann aber werden

jene oben berührten Verwitterungsprozesse wesentlich dadurch gefördert werden, denn die Bedingung aller derselben ist das Vorhandensein des flüssigen Mediums.

Die übrigen Bestandtheile der atmosphärischen Luft kommen hier wenig in Betracht. Lange Zeit hat man fälschlich eine Kohlensäureabsorption durch den Boden angenommen, welche also durch die Durchlüftung ebenfalls gesteigert werden müßte. Bereits die Boussingault'schen Untersuchungen zeigten aber, daß die Bodenluft (in Folge der im Boden verwesenden kohlenstoffhaltigen Materie, (also besonders im gedüngten Boden) das vielfache, bis 25fache, der atmosphärischen Luft an Kohlensäure enthält. Nach den Gesetzen der Gasdiffusion ist hiernach aber nur ein Uebergang der Kohlensäure in die Atmosphäre, nicht umgekehrt möglich. Wo bis jetzt experimentell eine wirkliche Absorption von Kohlensäure festgestellt wurde, war der Boden vorher künstlich (durch Glühen &c.) gasfrei gemacht worden. Es zeigte sich dann, daß besonders Eisenoxyd und Thonerde das Absorptionsvermögen des Bodens für Kohlensäure zu steigern vermochten; außerdem wurde ein hohes Absorptionsvermögen desselben für Stickstoff festgestellt. (Detmer, Bodenkunde S. 232 u. f.).

Auch die Fähigkeit des Bodens, Ammoniak respektive überhaupt gebundenen Stickstoff aus der Luft zu „verdichten", welche man vielfach als höchst bedeutsam angenommen, verdient letzteres wohl nicht. Der Gehalt der Atmosphäre an Ammoniak &c. ist ein sehr geringer; Thau und Regen führen dasselbe dem Boden auf direktem Wege zu.

Außer diesem Verhalten des gelockerten Boden zu den ihn durchdringenden Bestandtheilen der Luft zeigt derselbe gegenüber dem festen Zustande noch in anderer Richtung veränderte Eigenschaften, welche, sobald ein richtiges Maß der Lockerung gewahrt wurde, in ihrer gleichfalls günstigen Einwirkung auf die Vegetation — sei es direkt oder durch Förderung und Regelung der Verwitterungsprozesse — leicht zu durchschauen sind. Vorzüglich kommen hier in Betracht sein verändertes Verhalten gegen die Wärme und gegen das Wasser, d. h. das tropfbar flüssige Wasser.

Bereits S. 441 wurde hervorgehoben, daß der lockere Boden trotz seiner anfangs schnelleren Erwärmung nicht die hohe Temperatur des festen erreicht.

Das Volumengewicht ist ein niedrigeres, daher die spezifische Wärme ebenfalls geringer und in Folge dessen muß bereits eine geringere Wärmesumme den Boden um bestimmte Temperaturgrade erhöhen. In Folge der Hohlräume, die mit dem schlechten Wärmeleiter Luft gefüllt sind, können aber die auf den Boden fallenden Wärmestrahlen nicht so rasch in die Tiefe geleitet werden — das Leitungsvermögen wird durch das Lockern ein geringeres. Weil nun die Fähigkeit der obersten, bestrahlten Bodentheilchen Wärmestrahlen wieder in die Luft, den Weltenraum, zurückzuwerfen, — das Emissionsvermögen des Bodens, — durch das Lockern nicht (belangreich) geändert werden kann, so setzt sich Absorption und Emission von Wärme in diesen obersten Bodentheilchen früher, als beim festen Boden ins Gleichgewicht und die unteren Schichten verharren während des Tages in einer relativ niedrigeren Temperatur.

Umgekehrt wird, wenn die Bestrahlung des Bodens aufhört, also in der Nacht, der gelockerte Boden aus fast den nämlichen Gründen in seiner Temperatur nicht so tief wie der feste sinken.

Es zeigt demnach der feste Boden in erster Linie größere Temperaturdifferenzen als der lockere, und nur das tägliche Temperaturmittel aus diesen Schwankungen ist im gelockerten Boden unter sonst gleichen Verhältnissen (Farbe, Feuchtigkeit) ein etwas höheres, wie genaue Messungen ergeben haben.

Dieses Verhalten gegen die Wärme ist in mehrerer Richtung für die oben erwähnten chemischen Prozesse von Bedeutung. Der gelockerte Boden wird zwar Nachts in den unteren Lagen nicht so viel Wasser zu kondensiren vermögen, desto früher aber in den oberen; er muß weiterhin am Tage bedeutend mehr dem Austrocknen widerstehen. Die Folge davon ist, daß in ihm eine größere und vor Allem gleichmäßigere Frische obwaltet, die der Verwitterung und Aufschließung nur förderlich sein kann. Auch direkt auf die Vegetation kann die größere Gleichmäßigkeit der Temperatur nur vortheilhaft einwirken; da erwiesenermaßen (besonders rasche) Temperaturschwankungen dieselbe schädigen.

Als letztes, wesentliches Moment ist noch die durch das Lockern hervorgebrachte Veränderung in dem Leitungsvermögen und kapillaren Auffaugungsvermögen des Bodens gegen Wasser hervorzuheben. Bereits S. 439 ist auf spezifische Eigenschaften des Bodens in seinem Verhalten zum tropfbar flüssigen Wasser hingewiesen worden.

Es muß hier nach einigen Seiten näher darauf eingegangen werden.

Die Anziehung der Oberfläche der Bodenpartikeln, verbunden mit der Anziehung der Wassermoleküle gegen einander bedingt eine zweifache, wenn auch prinzipiell nicht verschiedene Art der Fortbewegung tropfbar flüssigen Wassers im Boden.

Die benetzte Oberfläche des Erdtheilchens hält zunächst die dicht anliegenden Wasserschichten mit großer Energie fest; letztere üben nun weiterhin eine, wenn auch bedeutend geringere Anziehungskraft auf die entfernteren Wassermoleküle aus. Kämen nun keine weiteren, von Außen wirkenden Kräfte mit in Aktion und hätte der Boden durchweg nur gleich große Zwischenräume, so müßte sich die Oberfläche aller Bodenpartikel, so weit letztere sich nicht gegenseitig berühren, mit einer gleichmäßigen Schicht Wasser überziehen, welche in ihrer Stärke dem Mengenverhältniß von Boden und Wasser entspricht. Dieser Fall kann aber nie eintreten, da Schwerkraft und Größendifferenzen der Hohlräume jene gleichmäßige Wasservertheilung stören respektive mobifiziren.

In Folge der Schwerkraft wird das tiefer liegende Bodentheilchen nicht nur mit seiner Anziehungskraft der des höher liegenden das Gleichgewicht halten, sondern auf dessen Wasserhülle eine um ihr Gewicht verstärkte Anziehung ausüben. Die Differenz ist gegenüber der Flächenattraktion nur gering; nichts desto weniger werden aus diesem Grunde die Wasserhüllen von unten nach oben immer eine abnehmende Stärke haben müssen; sie werden unten so stark sein können, daß sie die feineren und schließlich auch die weniger feinen, mit bloßem Auge wahrnehmbaren Bodenzwischenräume ausfüllen, während sie oben nur als fast unendlich dünne Schicht vorhanden sind.

Diese Ungleichmäßigkeit der Wasservertheilung wird noch durch die Ungleichmäßigkeit der Hohlräume, der Poren des Bodens verstärkt. Die kleineren Poren ziehen stets das Wasser stärker an und halten es mit mehr Kraft fest, als die größeren, da in ihnen stets auf dieselbe Menge Wasser mehr anziehende und festhaltende Fläche kommt. In Folge dessen werden unter sonst gleichen Verhältnissen sich feine Kapillarräume vollständig mit Wasser füllen, während die größeren nur im Innern mit einer dünnen Wasserschicht ausgekleidet sind; in Folge dessen werden feine Kapillarräume den gröberen leicht Wasser entziehen, aber das Umgekehrte kaum oder nur schwierig und bis zu einer gewissen Grenze erfolgen. Statt einer regelmäßigen Abnahme der Stärke der die Bodenpartikel umschließenden Wasserhüllen von oben nach unten muß also die Vertheilung des Wassers derart stattfinden, daß nach oben nur immer feinere Kapillarräume vollständig mit Wasser gefüllt sind, nach unten aber sich die Füllung auf immer weitere erstreckt.

Tritt nun durch oberflächliches Verdunsten eine Störung in dieser Gleichgewichtslage ein, in welche sich das Wasser in Bezug auf die verschiedenen darauf einwirkenden Kräfte gebracht hat, so wird eine Bewegung in der Richtung von unten nach oben zur Erreichung einer neuen Gleichgewichtslage entstehen. In den vollständig mit Wasser gefüllten Räumen geht dann ein geschlossener Strom desselben nach oben, in den größeren, lufthaltigen dagegen kann nur in Folge der Flächenattraktion sich eine sehr dünne Wasserschicht gleichsam an den Wandungen hinaufziehen. Letzterer Strom kann selbstverständlich auf den gleichen Querschnitt des Bodens bezogen nicht so stark und ergiebig wie die massigere Leitung in den Kapillaren sein; er wird um so schwächer sein, je größer der Hohlraum und je geringer relativ demgemäß die leitende Fläche ist.

Thatsächlich wird der Modus der Wasserleitung noch dadurch abgeändert, daß im Boden größere und kleinere Hohlräume und Kapillaren nicht nur neben einander abwechseln, sondern sich auch übereinander folgen. Hieraus resultirt, daß die Leitung des Wassers im Boden, wenn letzteres nicht alle Zwischenräume ausfüllt, bald kapillar, bald nur durch einseitig wirkende Flächenattraktion erfolgt. Je mehr ersteres der Fall ist, desto schneller und energischer muß die Leitung stattfinden; je häufiger größere Hohlräume die Kapillarräume unterbrechen, desto mehr muß die Leitung gehemmt werden.

Von letzterer Thatsache kann man sich ein anschauliches Bild verschaffen, wenn man Glasröhren schichtenweise mit verschieden feinem Bodenmaterial z. B. Lehm und Sand füllt und das Emporsteigen des Wassers darin beobachtet. Im Sande steigt das Wasser rasch in die Höhe und geht leicht und sofort in den Lehm über; — die kleineren Kapillarräume des letzteren vermögen den größeren des Sandes das Wasser leicht zu entziehen. Umgekehrt aber, liegt der Sand über dem Lehm, so findet ein solcher Uebergang des Wassers von einem Boden in den anderen nur sehr schwer und langsam statt, so daß bei Anwendung begrenzter Wasserquantitäten der Lehm naß werden, der Sand aber in einem fast trocknen Zustande verharren kann; — die größeren Kapillarräume vermögen eben den kleineren das Wasser nicht zu entziehen.

Das Lockern wird also die Leitungsfähigkeit des Bodens und damit den Wasserverlust an der Oberfläche durch Verdunsten auf das wirksamste vermindern. Der gelockerte Boden muß sich also und zwar wesentlich aus diesem Grunde feuchter als der feste halten. Auch hier wird mit dem Grade der Lockerung die Wirkung in dieser Richtung so lange steigen

bis durch eine zu starke Durchlüftung die Verdunstungszone sich in die tieferen Bodenschichten erstreckt.

Ueberblickt man die ganze Reihe der Veränderungen, welche der Boden durch Lockerung und Krümelung sowohl in Bezug auf die in ihm verlaufenden chemischen Prozesse als auch in Bezug auf sein physikalisches Verhalten erfährt, erwägt man weiter wie diese Veränderungen, so weit sie direkt erfolgen, sich wieder gegenseitig beeinflussen und verstärken, so muß man wie oben erwähnt zu der Ueberzeugung gelangen, daß der wesentlichste Einfluß dieser Operationen auf die Vegetation darin besteht, ihr durch intensivere Gestaltung und Regelung der Zersetzungsprozesse im Boden ein reicheres Nährmaterial zur Verfügung zu stellen. In zweiter Linie käme erst die direkte günstige Einwirkung der höheren Temperatur und Feuchtigkeit auf die Pflanzen in Betracht. Am seltensten wird aber die Beseitung mechanischer Widerstände gegen die Ausbreitung der Wurzeln von hoher Bedeutung sein.

Weiterhin muß man die Ueberzeugung gewinnen, daß die Lockerung des Bodens nur dann die günstigste Wirkung haben kann, wenn sie planvoll in richtigem Maße und in richtigen Intervallen vorgenommen wird. Für alle die oben geschilderten Prozesse giebt es ein Optimum der Lockerung, unterhalb wie oberhalb desselben sie mit weniger Intensität verlaufen oder durch andere Prozesse in ihrem Nutzen paralysirt werden müssen. Der Landwirth hat es aber nicht in seiner Gewalt, in jedem Augenblick dies Optimum in seinem Acker zu erhalten. Er muß daher so operiren, daß die zu große Lockerung gleich nach Ausführung der Bearbeitung und die zu mangelhafte Lockerheit vor Ausführung der erneuten Bearbeitung möglichst gleichmäßig um dieses Optimum schwanken. Zu häufige und zu weit getriebene Lockerung, wie zu geringe Bearbeitung, würden in gleicher Weise die Ertragsfähigkeit vermindern. Schwere und leichte Böden erfordern daher auch eine ganz verschiedene Behandlungsweise.

## § 103.

## Mengung der Bestandtheile.

2) **Genaue Mengung der Bestandtheile des Bodens.** Diesen Zweck müssen wir insbesondere in dem Falle vor Augen haben, wenn wir irgend einen neuen Zusatz der Ackerkrume geben; es sei, daß wir durch tieferes Pflügen Erdtheile aus dem Untergrunde heraufholen, oder aber Düngungs- und Verbesserungsmittel aufführen. Eine ungleichartige Masse ist den Pflanzenwurzeln durchaus nachtheilig, und die Vegetation stockt, wenn die jungen Haarwurzeln aus der einen in die andere übergehen müssen. Man hat durch eine solche ungleichartige Mischung scheckige, d. h. kranke Pflanzen hervorgebracht. Durch eine wirklich verbessernde Erdart, — selbst durch Mergel — die aber mit der übrigen Ackerkrume noch nicht durchmengt war, ist der Acker auf mehrere Jahre verschlechtert worden, und die gehoffte Wirkung hat sich erst gezeigt, nachdem diese Mengung vollständig bewirkt war. Manche düngende Substanzen, insbesondere diejenigen, welche durch ihre Wechselwirkung auf den Humus und die vegetabilischen Stoffe sich besonders nützlich bezeigen, bleiben ebenfalls unwirksam, und können sogar nachtheilig werden, wenn sie nicht, in ihren feinsten Partikeln vermengt, mit den Partikeln des Humus in Berührung kommen. Der gewöhnliche Stallmist versagt zwar, wenn er minder innig mit dem Boden vermischt ist, nicht alle Wirkung, indem nämlich seine auflösbaren Theile die Erdkrume durchdringen; indessen schafft er doch nie den Vortheil, als wenn er durch wiederholtes Beackern vollständiger mit dem Boden gemengt und darin vertheilt ist. Häufig giebt er im ersteren Falle eine borstige und bunte Saat, indem die Pflanzen an einer Stelle überflüssige Nahrung finden, und an anderen Mangel leiden und kümmern. Da er sich in solchen Fällen torfartig zusammenhängt, so bemerkt man dies scheckige Ansehen der Saat oft noch in spätern Jahren.

## § 104.

## Heraufbringung einer andern Erdlage.

3) **Die Heraufbringung einer andern Erdlage**, um sie den Einwirkungen der Atmosphäre und des Lichtes auszusetzen. Diese Wirkung der **Aëration** des Bodens haben aufmerksame Beobachter schon seit alten Zeiten anerkannt, und

um sie zu erklären, ihre Zuflucht zu manchen Hypothesen genommen. Man hat die Wirkung derselben mit der Salpetererzeugung verglichen, womit sie in der That manches Aehnliche hat, indem sich der Salpeter durch den Zutritt eines atmosphärischen Stoffes ebenfalls erzeugt, und um so stärker erzeugt, je öfter eine neue noch ungesättigte Oberfläche der Luftberührung dargeboten wird. Auch ist derselbe Stoff, nämlich das Oxygen, hier, wie bei der Salpetererzeugung, wirksam. Durch die Mittheilung desselben erzeugen sich nämlich, wie wir bei der Lehre vom Humus zeigten, die beiden Substanzen, in welchen der Kohlenstoff als Hauptnahrung in die Pflanzen überzugehen scheint, nämlich: die Kohlensäure und der Extraktivstoff. Durch die Luftaussetzung erhält also der Humus erst seine Fruchtbarkeit, wobei ohne Zweifel das Licht eine wichtige Rolle mit spielt.

Die aus dem Oxygen mit dem Kohlenstoff sich bildende Kohlensäure, welche in der unteren Luftschicht ruhet, in den Zwischenräumen der umgewandten Erde gewissermaßen eingeschlossen ist, theilt sich dem Erdboden mit. Nicht unwahrscheinlich spielt selbst das Azot der atmosphärischen Luft, von seinem Oxygen getrennt, eine Rolle, und wird vom Thone angezogen. Doch bis wir die mancherlei Zersetzungen, die hier vorgehen, genauer werden erforscht haben, kann uns die so alte als allgemeine Erfahrung von der Fruchtbarkeit und Mürbheit, welche selbst der rohe Thon erlangt, wenn er der atmosphärischen Einwirkung ausgesetzt, in oft veränderter Oberfläche ausgesetzt worden, genügen. Diese atmosphärische Düngung oder Einziehung fruchtbarer Stoffe hat bei sehr fleißiger Umwendung und Rührung des Bodens jede andere Düngung eine Reihe von Jahren hindurch — aber freilich nicht vollständig und nicht auf immer — ersetzen können. Sie ist nach du Hamel traité de la culture des terres, p. 64, so beträchtlich, daß man sie selbst mit den Augen wahrnimmt. „Man pflüge", sagt er, „die Hälfte eines Feldes mäßig, die andere aber sehr oft, und dann beides ins Kreuz, und man wird die Erde des fleißig gepflügten Stückes weit brauner, als die des weniger gepflügten, finden."

Das Heraufbringen neuer Erdlagen an die Oberfläche, oder, wie man auch sagen kann, das mehr oder weniger tiefe „Wenden" des Ackers ist in seiner Wirkung aus denselben Gesichtspunkten zu beurtheilen wie die Lockerung und Krümelung. Bessere Aufschließung der Pflanzennährstoffe besonders in den Bodenschichten, welche sich in letzter Zeit unter weniger günstigen Bedingungen dafür befanden, ferner Beförderung und Regelung der Verrottung von den auf der Oberfläche befindlichen organischen Substanzen ist der Hauptzweck des Wendens.

Aus dem oben Mitgetheilten erhellt, daß sich weder die tiefen noch die aller obersten Bodenschichten unter jenen günstigsten Bedingungen befinden können. Erstere, weil die Luft zu schwach zu ihnen hindringt, letztere der zu starken Durchlüftung und mangelnder Feuchtigkeit wegen. Das Zweckmäßige des flachen Wendens liegt daher mehr darin, daß die obersten Bodenlagen in die der Verwitterung und Aufschließung günstigsten Regionen untergebracht werden, als umgekehrt in dem Heraufbringen tieferer Bodentheile. Es geht hieraus ferner hervor, daß die noch sehr oft repetirte Empfehlung, so zu pflügen, daß eine möglichst große Oberfläche des Ackers entsteht (Furchenkämme) nur einen sehr bedingten Werth hat. Es wird hierdurch jedenfalls die größtmögliche Menge der Krume in die ungünstigsten Verwitterungsbedingungen gebracht, und empfiehlt sich daher dieses Aufpflügen in Kämme rc. zu meist nur dort, wo damit aus anderen Gründen eine physikalische Verbesserung des Ackers erreicht werden kann, z. B. bei schwerem Boden während des Winters.

## Auffangung und Erhaltung der Feuchtigkeit.

4) Die Auffangung, Versenkung und Erhaltung der auf den Boden niedergeschlagenen Feuchtigkeit. In gebundenem thonigen Boden dringt keine Feuchtigkeit ein. Selbst ein Erdkloß, der unzertrümmert darin liegen bleibt und einmal ausgetrocknet ist, wird den ganzen Sommer hindurch in der Mitte trocken bleiben. Je mehr aber die Partikeln des Bodens von einander getrennt sind, um so mehr werden sie die Feuchtigkeit in ihre Zwischenräume aufnehmen und sich so tief versenken lassen, wie diese Auflockerung geht. Bei feuchter Witterung wird die Feuchtigkeit in tief gelockertem Boden später bis

zur Oberfläche heraufstauen; bei trockner Witterung hingegen wird die darin aufgefangene Feuchtigkeit später erschöpft werden, und sich der Oberfläche so viel nöthig mittheilen. Dies lehren allgemeine Beobachtungen: indem ein stark und tief gelockerter Boden auf der Oberfläche später schlammig wird, und wiederum die Dürre weit länger erträgt, als der flache, wie jeder Gärtner auf seinem rajolten Boden dieses längst bemerkte. Vorzüglich widersteht ein vor Winter tief geackerter Boden der Frühjahrsdürre auf eine unglaubliche Weise, indem er einen Zoll unter der Oberfläche noch Feuchtigkeit genugsam zeigt, wenn man in anderm Boden bis zu einer beträchtlichen Tiefe keine mehr wahrnimmt. Es ist also nur mit großer Einschränkung wahr, daß Beackerung den Boden ausdörre. Dies geschieht nur, wenn in den Zeiten, wo kein Regen fällt, und die Dürre anhält, der Boden viel und tief gerührt wird. Indessen wird man auch dann bemerken, daß eine flache Rührung der Oberfläche und Zerstörung seiner Borke die Feuchtigkeit mehr darin erhalte, als verdunsten lasse, und daß folglich die Anziehung der unmerklichen Feuchtigkeit aus der Luft stärker sei, als die Verdunstung.

Die in den Zwischenräumen des Bodens eingeschlossene Feuchtigkeit, welche sich am meisten darin anhäuft, wenn vor Winter geackert wird, hat freilich das Unangenehme, daß sie das frühere Pflügen und Bestellen im Frühjahre verhindern kann. Allein es ist eine ungegründete Besorgniß, daß sie den Boden den ganzen Sommer hindurch gebunden und zähe erhalten werde. Aufmerksame Beobachter haben gerade im Gegentheil erfahren, daß dieser Boden, wenn man nur seine Abtrocknung abgewartet habe, um so mürber und zerfallender gewesen sei. Eine natürliche Folge des verdunstenden Wassers, welches in seinem elastischen Zustande die Partikeln der Erde trennen und zerkrümeln mußte!

Das veränderte Verhalten des gelockerten Bodens gegen Wasser wurde oben bereits in den wesentlichsten Momenten erörtert. Eigentlich müßte hier noch der wasserhaltenden Kraft sowie der Durchlässigkeit gedacht werden. Die Wirkung des Lockerns in dieser Richtung liegt aber auf der Hand und wird auch von Thaer richtig hervorgehoben. Zur genaueren Orientirung muß auf die oben angegebenen Werke und Originalarbeiten verwiesen werden. (Vergl. ferner: A. Mayer, Ueber das Verhalten erdartiger Gemische gegen das Wasser. — Landw. Jahrbücher 1874 S. 753).

## Zerstörung des Unkrauts.

5) Zerstörung des Unkrauts. Wir haben in der Lehre von der Beurtheilung des Bodens das Unkraut in agronomischer Hinsicht in zwei Klassen unterschieden, nämlich in solches, welches sich durch Samen, und in solches, welches sich hauptsächlich durch die Wurzel fortpflanzt. Diese Unterscheidung ist bei seiner Vertilgung durch Beackerung von wesentlicher Bedeutung.

Das Samenunkraut kann nur dadurch zerstört werden, daß man den in der Ackererde liegenden Samen dergestalt an die Oberfläche bringe, daß er zum Keimen gelange, indem er sich sonst vielleicht Jahrhunderte lang unversehrt im Boden erhält. Denn der größtentheils feine Same keimt durchaus nicht, wenn er nicht der freien Einwirkung der Atmosphäre genießt. In einem jeden ungepulverten Erdkloße rührt er sich nicht, sondern bleibt ruhig darin, bis jener zerfällt. Ohne vollkommene Pulverung ist daher selbst in der an die Oberfläche gebrachten Erdschicht an keine vollständige Zerstörung zu denken, so lange die Pflugstreifen und Erdklöße nicht in feines Pulver zerfallen sind, und um zu dieser Zerstörung zu gelangen, muß jede dünne Schicht der Ackererde nicht nur an die Oberfläche kommen, sondern auch zum Zerfallen gebracht werden; weswegen der Pflug ohne die Egge hier wenig ausrichtet.

Das Wurzelunkraut aber, insbesondere die Quecken (Triticum repens) und die sogenannten Päden (Agrostis stolonifera) und mehrere Grasgattungen, so wie die Disteln und Dockenarten, erfordern eine ganz entgegengesetzte Behandlung. Sie werden nur durch eine öftere Zerstörung ihrer jungen Keime und durch die

Luft- und Lichtaussetzung ihrer Wurzeln getödtet. Es kommt darauf an, sie entblößt von Erde an die Oberfläche zu bringen, und in eine Lage, in welcher sie nicht zu frischen Austrieben durch zerkrümelte Erde gelockt werden. Wenn auch das wirksamste Eggen einen Theil ausreißt, so pflanzt es gleichsam einen andern Theil um so besser ein, und umgiebt ihn mit lockerer Erde, in welcher sich die neuen Austriebe sogleich verbreiten. Dieses darf daher, wenn es auf die Zerstörung der rankenden Wurzeln abgesehen ist, nicht eher geschehen, als bis man es durch den Pflug aus seiner günstigen Lage wieder herausreißen will.

### Unterbringung des Mistes.

6) Die Unterbringung des Mistes. Von der Vermengung desselben mit dem Erdboden ist schon oben gesprochen. Bei der ersten Unterbringung desselben durch die Beackerung ist schon Rücksicht darauf zu nehmen, daß er nach seiner Beschaffenheit in diejenige Lage komme, in welcher er seine Wirkung auf die unmittelbar einzusäende Frucht am besten äußern, oder aber bei mehrmaliger Rührung des Bodens sich mit demselben am besten vermengen kann. Der längere und strohige Mist erfordert eine Furche, tief genug, um ihn aufzufassen; der zerfallene eine flache, um ihn nicht zu tief zu versenken.

### Unterbringung des Samens.

7) Die Unterbringung des Samens, sie geschehe mit dem Pfluge oder mit der Egge oder irgend einem andern Werkzeuge, erfordert die ganze Aufmerksamkeit bei der Einrichtung der Saatfurche, damit er nach seiner Art und Stärke in diejenige Lage komme, worin er am vortheilhaftesten keimen, für seine zarten Wurzeln Nahrung und Schutz finden, und sein Stammblatt ungehindert austreiben kann.

## Die Ackerwerkzeuge.

### § 105.

Nach allgemeiner Darstellung dieser Hauptzwecke der Beackerung, von denen jedesmal die einen oder die andern mehr oder minder zu berücksichtigen sein werden, gehen wir zuvörderst zu der Betrachtung der Werkzeuge über, wodurch man sie auf mannigfaltige Weise zu erreichen trachtet.

Diese unterscheiden sich in solche, welche mit der Hand der Menschen, und in solche, welche vermöge des Zugviehes angewandt werden.

Die ersteren passen in der Regel nur für den Gartenbau, welcher allerdings in das Gebiet der Landwirthschaft gehört, aber in diesem Werke nicht mit aufgenommen werden kann. Wenn auch einige Fälle eintreten, wo jene Werkzeuge beim Feldbaue mit Vortheil angewandt werden, so sind sie doch selten, und es wird ihrer am gehörigen Orte erwähnt werden. Ob es bei einer zureichenden Menge arbeitender Menschen rathsam sein werde, statt des Pfluges durchaus den Spaten und den Karst, statt der Egge den Rechen zu gebrauchen, ist ein Problem, welches wir in Hinsicht auf die Praxis nicht zu lösen brauchen, da wir wenigstens in ganzen europäischen Provinzen einen solchen Ueberfluß von Menschen, die nicht auf andere Weise vortheilhafter gebraucht werden könnten, nirgends finden, wo sie sich aber auf einzelnen Flecken so zusammengehäuft haben, der Feldbau in den Gartenbau übergeht; so daß wir auch den allgemeinen Gebrauch des Spatens oder des Pfluges als den charakteristischen Unterschied zwischen Garten- und Feldbau annehmen können.

Daß indessen dem Erdboden mit zweckmäßigen Zugwerkzeugen dieselbe Kultur und dieselbe Fruchtbarkeit, wie mit den Handwerkzeugen — wenn anders nicht von einer sehr großen Vertiefung des Bodens die Rede ist — und mit minderem Aufwande gegeben werden könne, hat keinen Zweifel; obgleich es gewöhnlich nicht

geschieht, und sich oft die Kosten des guten Grabens, durch dessen Erfolg, besser als die des schlechten Pflügens bezahlen würden.

Wohl in keinem Zweige des landwirthschaftlichen Betriebes hat im Laufe dieses Jahrhunderts ein so sichtbarer und auch dem Laien so leicht bemerkbarer Fortschritt stattgefunden, als in der Vervollkommnung landwirthschaftlicher Geräthe und Maschinen. Zu diesem raschen Aufschwunge wurde der vorzüglichste Anstoß durch die Erfindungen gegeben, welche dem Menschen die Kraft des Dampfes dienstbar machten. Hierdurch allein konnte er in allen industriellen Unternehmungen also auch bei der Herstellung der Geräthe und Maschinen Resultate erreichen, welche mit den früheren Maßstäben gemessen unmöglich erscheinen mußten. Man kann diese Epoche der Entwicklung von 1782 an datiren, in welchem Jahre es dem genialen Schotten James Watt zuerst gelang, die Dampfmaschine in einem derartigen Grad der Vollkommenheit zu gestalten, daß sie bald zu einer unentbehrlichen Helferin auf jedem Gebiete der Erwerbsthätigkeit wurde. Sie ermöglichte die Anlegung von Fabriketablissements, wo es früher an Betriebskräften fehlte, sie ermöglichte die leichtere und bessere Beschaffung des Eisens in Qualität und Quantität, ohne welche die Erfolge auch im Maschinenbau, wie sie die Gegenwart aufzuweisen hat, nun und nimmermehr zu erreichen gewesen wären. Neben dem unentbehrlichen Rohmaterial für den Maschinenbau verdanken wir aber auch der Dampfkraft eine höchst fruchtbare Anregung auf den menschlichen Erfindungsgeist, von der in erster Linie die Mechanik, weiterhin aber auch jedes andere Gewerbe und daher auch die Landwirthschaft profitiren mußten.

Wie es in der Natur der Sache liegt, konnte aber dieser Fortschritt auf allen Gebieten nur allmälig erfolgen. Anfang dieses Jahrhunderts war der Einfluß der Bändigung des Dampfes auf die Landwirthschaft eben noch nicht sehr merklich. Fast alle Vervollkommnungen der Bodenbearbeitungsgeräthe, wie sie jetzt dem Landwirth zur Verfügung stehen, sind erst nach Thaer's Zeit erfolgt; der bemessene Raum verstattet daher nicht aller derselben hier Erwähnung zu thun. Es können nur die hauptsächlichsten Momente hervorgehoben werden, im Detail ist aber auf die bezügliche Literatur zu verweisen.

Durch die Entwicklung des landwirthschaftlichen Maschinenwesens ziehen sich zwei Grundgedanken:

Ersatz des weniger haltbaren Holzes durch das standhaftere Eisen (wo keine besonderen Gründe dem Wechsel des Materials entgegenstehen) und

Ersatz der theuereren menschlichen Arbeitskraft durch die billigere thierische, oder, wenn möglich, durch die noch billigere Kraft des Dampfes.

In Bezug auf den zweiten Punkt, den Ersatz der Arbeitskräfte, ergeben sich allerdings in den einzelnen Fällen sehr mannigfaltige Beurtheilungsmomente. Zumeist sind die von dem einen oder anderen Motor — menschlicher oder thierischer Muskel oder Dampf — geleisteten Arbeiten einander nicht gleich, sondern haben ihre speziellen Vorzüge und Nachtheile. Ein radikales Vorgehen mit diesem Ersatz ist daher nie möglich.

Häufig bietet die theurere menschliche Arbeit so viel Vortheile in der Leistung, daß sich Stimmen für ihre Beibehaltung erheben; oft treten lokale Schwierigkeiten der Verwendung der an sich billigeren Dampfkraft entgegen, welche sie trotz vielleicht besserer Arbeit nicht vortheilhaft erscheinen lassen können. So ist z. B. eine periodische Spatenkultur auf dem Felde auch noch in neuerer Zeit empfohlen worden. (Buchner, Die Spatenkultur. — Wittenberg 1862.) Die drei- bis sechsfachen Bearbeitungskosten sollten sich durch die eigenthümliche und gründliche Lockerung bezahlt machen.

Ueber den Fortschritt und die Entwicklung des landwirthschaftlichen wie des gesammten Maschinenwesens geben folgende Werke allseitige Auskunft.

Alsen, Dremshöfer Ackerwerkzeuge und Beackerungsmethode. 2. Aufl. mit Atlas. — Leipzig 1854. W. Hamm, Die landwirthsch. Maschinen und Geräthe Englands. — Braunschweig 1856, 2. Aufl. M. Rühlmann, Allgem. Maschinenlehre. — Braunschweig 1867—72. Reitlechner, Lehrbuch der landw. Maschinenlehre. — Wien 1869. E. Perels, Rathgeber bei Wahl und Gebrauch landw. Geräthe und Maschinen. — Berlin 1876. E. Perels, Handbuch des landw. Maschinenwesens. — Jena 1879.

## § 106.

## Pflugwerkzeuge.

Die Ackerwerkzeuge, deren man sich zur Umarbeitung des Bodens, vermöge der Kraft des Zugviehs, bedient, sind sehr mannigfaltig, lassen sich aber unter folgende drei Hauptarten begreifen:

A. Pflüge im engeren Verstande des Worts. Der Zweck derselben ist nicht bloß die Erde zu zertheilen, zu lockern und etwa an die Seite zu schieben, sondern auch sie umzuwenden, so daß der untengelegene Theil des abgeschnittenen Streifens an die Oberfläche komme. Dies bewirken sie durch denjenigen Theil, welchen man das Streichbrett, oder, wenn er kleiner ist, das Ohr nennt, womit sie auf der einen Seite, gewöhnlich auf der rechten, versehen sind.

Die neuen Untergrundpflüge würden hiernach auch in die folgende Abtheilung B. zu den Haken gehören.

B. Haken, welche mehr die Lockerung und Mengung der Erde und die Heraushebung der Unkrautswurzeln bewirken, das Herumlegen der Erde aber gar nicht, oder doch nur unvollkommen verrichten, indem sie kein eigentliches, den Boden herumwendendes Streichbrett haben.

C. Sogenannte Kultivatoren, — denn ein deutsches Wort, welches die ganze Gattung in sich begriffe, kenne ich nicht — worunter ich alle Arten von Schaufel- und Hackepflügen, sogenannte Exstirpatoren, Hobelpflüge u. s. w. begreife, welche nur die Oberfläche rühren, lockern, das Unkraut vertilgen, und deren man sich theils zur Vorbereitung des Bodens, theils zur Unterbringung der Saat, theils aber auch während der Vegetation der Früchte bedient.

## § 107.

## Der eigentliche Pflug.

Der eigentliche Pflug. Er soll einen Erdstreifen, sowohl horizontal oder parallel mit der Oberfläche, von dem Untergrunde als perpendikulär von dem festen Lande, gewöhnlich linker Seits abtrennen, und diesen Streifen, indem er ihn um seine eigne Axe herumdreht, umgewandt auf die entgegengesetzte, gewöhnlich rechte Seite legen, und zwar dergestallt, daß er der Einwirkung der Egge, die ihn völlig zerbrechen und zerkrümeln soll, möglichst ausgesetzt werde.

Die Güte eines Pfluges besteht also darin: daß er diese Forderungen auf das möglich beste, mit dem mindesten Kraftaufwande des Zugviehs und gleichsam von selbst, ohne großes Zuthun des Führers, erfülle.

Nicht blos Abschneiden und Wenden des Erdstreifens, sondern zumeist auch sofortiges Lockern des letzteren wird vom Pfluge zu verlangen sein. Seine Arbeit ist daher stets nach allen drei Richtungen hin zu beurtheilen.

## § 108.

## Gute Eigenschaften eines Pfluges.

Andere Eigenschaften, die einen Pflug sehr empfehlen, sind folgende:

1) Daß er so einfach, wie es seinem Zwecke nach möglich ist, sei, und keine überflüssigen oder solche Zusätze habe, deren Zweck auf eine andere Weise leichter erreicht werden könnte.

2) Er muß wohlfeil sein. Hier kommt es aber nicht sowohl auf den Preis seiner ersten Anschaffung, als darauf an, daß die Unterhaltung desselben weniger koste. Wenn ein Pflug auch dreimal so viel als der andere kostet, dagegen aber viermal so lange hält und brauchbar bleibt, so müssen wir den ersten wohlfeiler als den andern nennen.

3) Er muß dauerhaft und nicht wandelbar sein; theils in Hinsicht auf die zweite Forderung, besonders aber auch in der, daß er nicht häufige Reparationen erfordere, bei der Arbeit leicht schadhaft werde, und dadurch zu häufig eine Störung der Arbeit und Aufenthalt veranlasse.

4) Die Stellung des Pfluges, um damit tiefere oder flachere, breitere oder schmalere Streifen ausschneiden zu können, muß sich leicht und ohne vielen Aufenthalt bewerkstelligen lassen, damit dieses auf der Stelle und ohne vielen Apparat und Arbeit geschehen kann. Diese Stellung muß bewirken, daß der

36*

Pflug die Arbeit gerade so, wie es unsere Absicht ist, ohne Zuthun des Führers verrichte, theils weil man sich auf dieses nicht verlassen kann, theils weil die Last dem Zugviehe sehr erschwert wird, wenn der Pflugführer der natürlichen Tendenz des Pfluges entgegenwirken muß.

Dabei muß er dann vor allen die im vorigen § angegebenen Zwecke auf die möglich vollkommenste Weise erfüllen, die auszuschneidende und herumzuwerfende Erde vollkommen und in gleicher Tiefe auffassen, rein herausheben, und den Erdstreifen in einem Bogen von 140 Graden — weil dieser, um die Einwirkung der Egge und die Auflockerung zu befördern, am günstigsten ist — herumwenden.

Als wesentlich gute Eigenschaft müßte noch ein relativ zur Leistung möglichst geringer Kraftverbrauch hervorgehoben werden. Gerade durch Beachtung dieses Momentes ist man auf mannigfache Verbesserungen des Pfluges und zu einer richtigeren Beurtheilung desselben gelangt.

In Bezug auf die Grade der Wendung hat die mathematische Berechnung ergeben, daß ein rechtwinklig abgeschnittener Erdstreifen um 135° gedreht werden müsse (45° geneigt gegen den Horizont), wenn er dem Acker die größte Oberfläche geben und der Egge die meisten Angriffspunkte bieten soll. (Vergl. C. v. Kleyle: Der Pflug, der Anhäufler und der Wühler. — Wien 1847, S. 5.)

## § 109.

### Warum man auf dessen Verbesserung so wenig gedacht hat.

Wenn gleich der Pflug eins der wichtigsten Instrumente für die Fortdauer, Vermehrung und Vervollkommnung des Menschengeschlechtes auf dieser Erde ist, so ist doch bis zu den neuesten Zeiten vielleicht auf keines weniger Aufmerksamkeit und Nachdenken verwendet worden, als auf dieses. Oder es sind doch die dabei angebrachten Veränderungen und Zusätze so wenig wahre Verbesserungen gewesen, daß in der That die meisten landüblichen Pflüge, gegen die der alten und selbst roheren Völker, eher zurückstehen, als Vorzüge haben. Unsere gewöhnlichen Karren übertreffen in ihrer Zweckmäßigkeit die Triumphwagen römischer Imperatoren, so weit wir diese aus alten Abbildungen kennen. Der Pflug aber hat sich gegen die römischen Arten derselben auf keine Weise vervollkommt. Gerade aus dieser nicht bewirkten Verbesserung haben einige beweisen wollen, daß der Pflug keiner Verbesserung fähig sei, weil man, wie sie sagen, bei dem häufigen und unentbehrlichen Gebrauche dieses Werkzeuges nothwendig darauf verfallen sein müsse. Wenn man aber bedenkt, in welchen Händen der Pflug bis vor kurzem sich allein befand, und wie selten Nachdenken, Beobachtungsgeist und Kenntniß der Mechanik sich mit der Führung des Pfluges vereinigte: so ist es sehr natürlich, daß der Pflug mit der Rohheit seiner Führer übereinstimmend bleiben mußte. Seitdem man aber dieser Angelegenheit mehrere Aufmerksamkeit und Scharfsinn gewidmet hat, läßt es sich überzeugend darthun, daß von der Struktur des Pfluges nicht nur eine beträchtliche Ersparung und Beschleunigung, oder aber Verschwendung und Verspätung der Arbeit und der arbeitenden Kräfte, sondern auch die Fruchtbarkeit des Bodens und der höhere Ertrag der Ernten abhange. Und wenn gleich einige neue Schriftsteller dieses zu bezweifeln scheinen, oder wenigstens nicht glauben, daß die auf Einführung besserer Pflüge zu verwendende Aufmerksamkeit und Kosten sich zureichend bezahlen, indem sie ohne diese befriedigende Ernten erhalten zu haben sich rühmen, so beweiset dieses nur, daß sie von der besseren und leichteren Arbeit, die mit einem guten Pfluge gemacht werden kann, keinen klaren Begriff haben. Allerdings hängt die Verbesserung des Ackerbaues nicht allein vom Pfluge und andern Instumenten ab; aber die möglichste Vollkommenheit kann er nicht erreichen, ohne auch auf diesen Theil die gehörige Aufmerksamkeit zu verwenden. Deshalb ist eine genaue Kenntniß und ein klarer Begriff von diesem Werkzeug dem rationellen Landwirthe bei der Praxis unumgänglich nöthig.

Die Geschichte der Entwicklung des Pfluges ist eines der interessantesten Kapitel der gesammten Landwirthschafts-Geschichte, so wie ein beredter Beweis, wie oft das zähe Festhalten am Althergebrachten und nicht die Schwierigkeiten der zu lösenden Probleme das größre Hinderniß des Fortschritts ist. Es ist unstreitig Thaer's Verdienst, Anfang dieses Jahrhunderts mit die wirksamste Anregung zur Vervollkommnung der Pflüge in Deutschland gegeben zu haben. Sein Auftreten trug wesentlich dazu bei, die Zahl derer zu beschränken, die der früher so verbreiteten Ansicht huldigten: „daß es mit den Pflügen wie mit dem Erdreich sei, d. h., wo der alte Brauch verlangt, daß sie auf gewisse Weise gemacht werden, es ein Mißgriff wäre etwas ändern zu wollen." (Rau, Geschichte des Pfluges. — Heidelberg 1845, S. 1.) Verleitete doch thatsächlich die Liebe zu dem Altgewohnten viele Landwirthe sich nicht nur selbst dem Fortschritte zu verschließen, sondern auch noch nach Kräften ihre Berufsgenossen daran zu hindern.

Die Verbesserungen des Pfluges sind nun einmal durch einfaches empirisches Erproben, dann aber auch mehr oder weniger mit Hülfe des mathematischen Kalküls und Verwerthung der mechanischen Gesetze angestrebt worden. Verwirrend und als Quelle zahlreicher Irrthümer wirkte anfangs das Bestreben den „bestmöglichen" Pflug herzustellen, welcher unter allen Verhältnissen das Vorzüglichste leisten sollte. Um so befremdlicher mußten dann die unausbleiblichen Enttäuschungen sein, wenn wie beim v. Kleyle'schen Pfluge alle Theile nach mathematischen Prinzipien geformt und scheinbar ihre Vortrefflichkeit mit a + b bewiesen war; um so unlösbarer mußten die Räthsel erscheinen, wenn Pflüge wie der böhmische Ruchadlo in ihrer Konstruktion den meisten Theorien über Bau und Gebrauch des Pfluges Hohn sprachen (Hamm, a. a. O. S. 175) und doch unter Umständen Vorzügliches leisteten.

Bald aber brach sich in immer weiteren Kreisen die Erkenntniß Bahn, daß ein überall bester Pflug eine Unmöglichkeit ist. (Vergl. auch Lauter, Beiträge zur Theorie des Pfluges und die Konstruktion des Pflugzirkels. — Agron. Zeit. 1855 und Segnitz, Beiträge zu einer mechanischen Theorie des Pfluges. — Greifswald 1856). Die verschiedenen Zwecke des Pflügens (tief und seicht wenden, mehr oder weniger lockern) sowie die verschiedenen Bodenarten (leicht, schwer, steinreich 2c.) verlangen auch verschiedene Pflugformen. Ferner erkannte man, daß zu einer abstrakt mathematischen Konstruktion des Pfluges die nothwendigen Ansätze nicht zu beschaffen sind, (Widerstand der Böden gegen Schnitt und Bruch, Reibung bei verschiedenem Feuchtigkeitsgehalt 2c.) und nur gewisse mathematische Prinzipien für die Bildung einzelner Pflugtheile unter speziellen Verhältnissen Beachtung erfahren müssen.

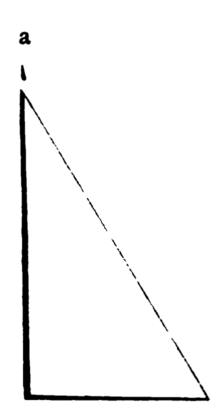
Die Bemühungen zur Verbesserung des Pfluges erstreckten sich deswegen nur mehr darauf für bestimmt vorgezeichnete Anforderungen das Zweckmäßigste zu finden und die zahlreichen in der Neuzeit veranstalteten Wett- und Preispflügen ließen erkennen, wie weit die jeweiligen Absichten durch die Konstruktionen erreicht wurden Als vorzüglichstes Mittel das Urtheil darüber zu sichern und damit unsere Erkenntniß zu fördern, dient die Anwendung des Kraftmessers (Dynamometers) bei der Prüfung, welche jetzt nie mehr unterlassen wird. Indem man nicht nur die gesammte Leistung in jeder Richtung, sondern auch den Kraftverbrauch im Verhältniß zur Leistung gewissenhaft feststellt, zeigt sich der wahre Werth eines Pfluges; zugleich kann man mit Hülfe des Dynamometers über gewisse Prinzipienfragen (z. B. Kraftverbrauch durch vermehrtes Gewicht des Pfluges, durch Reibung einzelner Theile 2c.) Aufschluß erhalten. (Vergl. hierüber Baumgart, Dynamometrie und Pflugbau. — Landw. Jahrbücher 1874, S. 657.)

## § 110.

**Die wirkenden Theile eines Pfluges oder das, was man den Pflugkörper nennt, bestehen aus folgenden Theilen:**

### Das Voreisen oder Messer.

a) Das Messer, Voreisen, Vordereisen, Sech, Kolter genannt. Dieses soll den umzuwendenden Streifen perpendikulär vom festen Lande abtrennen, und dann der nachfolgenden geraden, mit diesem Messer in einer Linie und Richtung stehenden Seite des Pfluges den Weg bahnen, ihn in seiner Richtung erhalten, und insbesondere sein Ausweichen nach der rechten Seite verhindern. Wenn wir uns den Pflugkörper als einen halben Keil oder als einen rechtwinkligen Triangel denken, so macht dieses Messer gewissermaßen die Spitze dieses Keils aus, und verlängert die gerade auf die Basis des Triangels perpendikulär zustoßende Seite, wie folgende Figur, wo a die Spitze des Messers andeutet, versinnlicht.




Da diese nun die Richtung des Pfluges bestimmt, oder dem Pfluge seine Haltung und Tendenz giebt, so müssen diese um so fester und gerader werden, je länger diese Seite ist.

Da das Messer mit seiner Schneide den äußersten Punkt des Keils oder der schrägen Fläche bildet, so muß es in seiner vollkommensten Konstruktion schon selbst diese Form haben, und wir finden es besonders an vorzüglich genau gearbeiteten Pflügen nur so geformt. Das Messer ist nämlich scharf an seiner Schneide, wird aber immer dicker, so daß es in seinem Rücken vielleicht die Stärke eines Zolles erreicht. Diese Zunahme seiner Stärke erhält es nicht an der Landseite, wo man es vielmehr ganz flach und gerade erhält, sondern an der Furchenseite, wo dessen Segment ebenfalls die Form eines rechtwinkligen Triangels haben muß. Die linke Seite macht also mit der linken Seite des Pflugkörpers eine völlig gerade Linie.

Damit indessen das Messer dem nachfolgenden Pflugkörper den Weg um so besser bahne, so steht es um so viel, wie die Dicke des Rückens beträgt, über diese gerade Linie der linken Seite hinaus. Die abgeschnittene Erde wird dann von der scharfen Kante des Pfluges leichter aufgefaßt und zur rechten Seite geschoben. Insbesondere wird dadurch dem Pfluge eine mehrere Haltung in dem Boden gegeben.

Wenn die gewöhnlichen Pflugmesser diese Form nicht haben, und ihnen auch diese überstehende Stellung nicht gegeben werden kann, so sucht man den Zweck dadurch zu erreichen, daß man dieses Messer schräg einkeilt, so daß die Schärfe etwas links nach der Landseite, der Rücken aber rechts nach der Furchenseite gewendet ist. Es erhellt aber, daß hierdurch eine weit stärkere Friktion hervorgebracht werden müsse, als wenn das Messer jene zweckmäßige Form und Richtung hat. Auch bedarf es dann eines weiten Loches im Pflugbaume, in welchem man durch mehrere Keile am Griffe des Messers ihm jene Richtung giebt; welches nicht ohne viele Mühe und Aufmerksamkeit geschehen kann, und häufig nachgesehen und verbessert werden muß, wobei der Fortgang der Arbeit beständig gestört wird.

Gewöhnlich kann es nur durch die schräge Verkeilung gezwungen werden, daß die Spitze und Schneide des Messers genugsam nach der linken Seite hinkomme. Denn das Loch, worin dieser Griff eingekeilt ist, befindet sich in der Mitte des Pflugbaums, und folglich würde ein gerade durchgeschlagenes Messer zu weit rechts und nicht vor der Spitze des Schaars zu stehen kommen, zumal da die Richtung des Pflugkörpers auf der linken Seite, wie wir in der Folge hören werden, nicht mit der Richtung des Pflugbaums übereinstimmen darf, sondern etwas links abweichen muß. Durch die Verkeilung kann dies nun zwar erreicht werden, dann aber steht das Messer nicht perpendikulär, sondern dessen oberer Theil schräg rechts, und die Spitze links. (Vergl. Beschreibung der Ackerwerkzeuge, Heft I. Taf. 1.

Fig. VI.) Es macht also auch keinen perpendikulären Einschnitt, sondern einen schrägen, und bahnt folglich dem Pflugkörper den Weg nicht so genau, wie es thun sollte. Bei einem flachen Pflügen von 3 bis 4 Zoll ist die dadurch vermehrte Friktion freilich nicht von großer Bedeutung, wird aber schon merklich, wenn man über 6 Zoll tief pflügt. Daher sind bei Pflügen, die tief gehen sollen, die Messer, welche ein Knie an ihrem Griffe haben, wie die an dem verbesserten Smalschen Pfluge, sehr schätzbar. (Vergl. Beschreib. der Ackerwerkzeuge, Heft I., Taf. 5. Fig. XIII. u. XIV.) Durch dieses Knie wird nämlich das eigentliche Messer, so weit als nöthig ist, links gebracht, ungeachtet der Griff im Baume perpendikulär eingezapft ist. Diesen Messern kann dann bei tiefem Pflügen, wo sie einen großen Widerstand zu überwinden haben, durch eine andere Befestigung mittelst einer Schraube, eine sehr große Haltbarkeit gegeben werden, wie dieses an den neuern Smalschen Pflügen geschehen ist. (Vergl. Beschreib. der Ackergeräthe, Heft I., Taf. 2. Fig. II. u. III. i. g.) Es wird hierdurch auch dem großen Uebel abgeholfen, daß die Pflugführer, um den Pflug mehr im Lande zu halten, ihn nach der Landseite herüberlehnen müssen, indem sie dadurch bewirken, daß das schräg eingekeilte Messer nun perpendikulär einschneidet; wodurch aber keine rechtwinklige Furche und Streifen entsteht, sondern die Sohle der Erde vom Schaare schräg weggeschnitten wird, an der Landseite tiefer und nach der Furchenseite flacher, folglich die Ackerkrume keine gleichmäßige Tiefe erhält.

Man hat der Schneide des Messers mehrere Formen gegeben, sie entweder gerade oder sichelförmig, oder auch mit einem Bauch gemacht. Durch die krummen Schneiden glaubte man den Einschnitt zu erleichtern. Es wird aber im Gegentheil, da die krumme Linie länger ist, als die gerade, der Widerstand wohl eher vermehrt, und ein gerades Messer scheint die beste Form zu haben.

Die Vortheile des schrägen Schnitts werden dadurch genugsam erreicht, daß das Messer mit seiner Spitze vorwärts steht. Denn es ist bekannt, daß ein Messer immer besser schneide, wenn es in schräger Richtung mit der Direktion seiner Bewegung gehalten wird. Das Messer schneidet nun aufwärts, und trennt auf die Weise den Zusammenhang des Bodens am leichtesten. Es hebt auch dadurch den Streifen schon etwas und erleichtert dem nachfolgenden Schaare das Eindringen. Ferner erleichtert diese schräg nach vorne stehende Richtung des Messers die Heraushebung der stärkeren Wurzeln, die es vielleicht im Boden antrifft, und die es nicht durchschneiden kann. Es treibt sie mit seiner schrägen Fläche in die Höhe, so daß sie entweder reißen müssen oder herausgezogen werden. Ein perpendikulär stehendes Messer würde die Wurzeln, die es nicht durchschneiden kann, im Boden horizontal vor sich hertreiben, ohne sie heraus zu heben. Und so hebt jenes auch Steine, die nicht zur Seite weichen können, aus dem Boden heraus. Endlich hat diese schräge Richtung des Messers den Vortheil, daß sie dem Pfluge eine geringe Tendenz in den Boden giebt, ohne die Friktion viel zu vermehren. Der Druck des Bodens auf das Messer hält nämlich den Vordertheil in der Erde, wenn die aufsteigende Zuglinie des Pfluges die Tendenz hat, ihn herauszuziehen. In einem unreinen Boden muß diese schräge Richtung des Messers von der Perpendikularlinie stärker abweichend sein, als in einem reinen Boden, und man kann dem Messer in jenem Falle eine solche Richtung geben, daß sie mit einer Perpendikularlinie einen Winkel von 30 Graden macht.

Da das Messer oft einen großen Widerstand zu überwinden hat, so ist es rathsam, ihm eine beträchtliche Stärke zu geben, und da man diese in der Dicke nicht genugsam anbringen kann, so muß es breit genug sein. Eine Breite von 3 Zoll ist indessen mehrentheils zureichend, könnte jedoch in einem Boden, der vielen Widerstand leistet, noch vermehrt werden.

Die Messer sind in der Regel verstahlt. Da sie eine große Friktion erleiden, so muß die Verstahlung öfter erneuert werden, und hält bei fortdauerndem Gebrauche selten über ein Jahr, in steinigem Boden oft kein halbes Jahr aus.

Da auf die Stellung des Messers so viel ankommt, um den Pflug in der gehörigen Richtung zu erhalten, so ist bei Messern von minderer Vollkommenheit, denen nur durch die Verkeilung die gehörige Richtung gegeben werden kann, eine vorzügliche Aufmerksamkeit auf letztere zu verwenden, und der Aufseher der Arbeit muß daher die Pflüge, besonders in dieser Hinsicht, oft untersuchen, welches am besten geschehen kann, wenn er sie ganz herumdreht, und dieses täglich einmal bei allen Pflügen thut. Die darauf verwandte Zeit wird sich reichlich bezahlen.

An einigen Orten fehlt zwar dieser sonst so wichtige Theil des Pfluges ganz, und es vertritt die vordere Kante des Pflugkörpers oder die gerade Seite des Schaars seine Stelle. Dies findet aber nur in mürbem, reinem und gleichartigem Boden statt, wenn man nur sehr flach pflügt. In Boden entgegengesetzter Art und bei tieferem Pflügen wird ein Pflug ohne Messer eine sehr schlechte, dem Zugvieh und dem Führer schwere Arbeit machen.

Das Sech (wie die Pflugschaar) muß deswegen etwas „ins Land gerichtet“ werden, resp. in seiner Achse (Schneide zu Rücken) nicht genau parallel der Furche stehen, weil die Zuglinie parallel der Furche in der Richtung des Pflugbaumes geht, der Punkt jedoch, an welchem man sich die zu überwindenden Widerstände konzentrirt denken kann, nicht in der Pflugspitze, sondern rechts davon liegt. Der Pflug würde hiernach bei grader Stellung der schneidenden Theile hinten nach der Landseite gedrückt werden und mit der Spitze „aus dem Lande herausgehen.“ Dieser fehlerhaften Tendenz wird durch das etwas „ins Feld richten“ von Sech und Schaar begegnet.

Nach Kleyle sollte das Sech in der Richtung des Schnittes stets einen Winkel von 45° bilden (a. a. O. S. 61). Bei steilerer Richtung fände nach ihm leicht ein Wühlen, bei geneigterer Stellung unnütz vermehrte Reibung statt. Etwas steilere Stellungen (bis 35°) sind aber bei leichteren Böden räthlich; in schwereren kann der Neigungswinkel zweckmäßig bis über 50° betragen.

Jetzt stellt man das Sech aus schmiedbarem Stahl her, oder belegt es doch, wenn es aus Schmiedeeisen gefertigt wird, an der Landseite mit Stahl, so daß im letzteren Falle durch die schnellere Abnutzung an der Furchenseite das Messer sich stets von selbst schärft.

Die Befestigung des Sechs findet jetzt immer an der Seite des Pflugbaumes durch geeignete Schraubenbänder ꝛc. statt, welche zugleich eine verschiedene Stellung desselben erlauben.

## § 111.

## Das Schaar.

Der zweite wirkende Theil des Pfluges ist das Schaar, auch Hintereisen genannt, welches den Erdstreifen horizontal von dem Boden abtrennen, an besser konstruirten Pflügen schon etwas in die Höhe heben, und in einer schrägen und zusammenhängenden Fläche dem Streichbrette überliefern soll. Es besteht aus zwei Theilen, dem eigentlich einschneidenden oder der Feder, und demjenigen, womit es an den Pflugkörper befestigt wird, dem Griffe oder Hefte.

Die Form des ersteren Theils ist mannigfaltig, mehrentheils doch aber die eines halben Keils oder rechtwinkligen Triangels. Die Landseite steht nämlich mit dem Messer und dem Pflugkörper in einer geraden Linie, und ist stumpf. Daß jene Richtung der stumpfen Seite wohl beachtet werde, ist wesentlich nöthig zum richtigen Gange des Pfluges. Die schräge Seite oder die Schneide, welche gewöhnlicher Weise verstahlt und scharf ist, geht davon in einem Winkel gewöhnlich von 45 Graden ab. Zuweilen macht sie einen spitzeren Winkel, etwa von 35 Graden, um in festerem Boden um so besser eindringen zu können. Es erhellt aber, daß alsdann das Schaar um so länger sein muß, wenn anders die Basis dieses rechtwinkligen Triangels gleich breit sein soll.

Zuweilen ist dieser Triangel aus einem Stück Eisen, und ganz ausgefüllt, zuweilen in der Mitte leer und nur von 3 Seiten umgeben. Das erstere hat offenbar Vorzüge, weil der abgetrennte Streifen sich dann auf der schrägen zusammenhängenden Fläche mit geringerer Friktion emporheben kann.

Die hintere Breite dieses Theils richtet sich nach der Breite der Pflugstreifen,

die man abpflügen will, und folglich auch nach der hintern Breite des Pflugkörpers. Jene muß beinahe eben so stark sein, wie diese, d. h. die rechte Spitze des Schaars muß von der linken Seite desselben beinahe denselben Abstand haben, welchen das Streichbrett an seinem untern, die Sohle der Furche berührenden Theile von der gegenüberstehenden Landseite des Pfluges hat. Ich sage beinahe, denn auf 9 Zoll kann er einen Zoll geringer sein, weil dadurch bewirkt wird, daß das Streichbrett den noch etwas anhängenden Pflugstreifen besser um seine Axe herumwendet. Mehr muß die Verschiedenheit aber nicht betragen, wenn nicht die Friktion sehr vermehrt und der Gang des Pfluges erschwert werden soll, indem der von der Schneide des Schaars nicht abgelösete Theil des Erdstreifens weit schwieriger von dem Streichbrett abgetrieben werden muß.

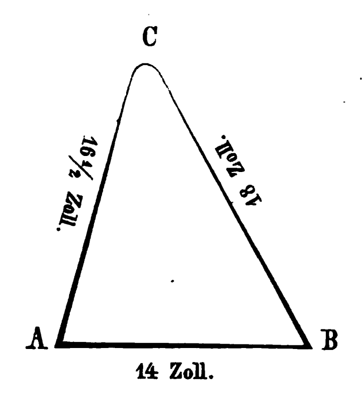
Nach den mit Abwägung der erforderlichen Zugkraft gemachten Versuchen war ein Pflug mit einem Schaare von 5 Zoll Breite einen halben Centner im Zuge schwerer, als wenn man ihm ein Schaar von 7 Zoll Breite aufschob. Man findet jedoch diesen Fehler des zu schmalen Schaars bei den meisten Pflügen, selbst wenn sie neu gemacht sind, und er vermehrt sich beim Gebrauche durch die Abschleifung.

Der zweite Theil des Schaars ist das Heft, oder derjenige Theil, wodurch es an den Pflugkörper befestigt wird. Die Form desselben und die Befestigungsart ist mannigfaltig. Sehr fehlerhaft ist es, wenn das Schaar mit Nägeln befestigt wird, und dies kann nur in sehr losem und mildem Boden stattfinden, wo das Schaar keiner öfteren Schärfung und Verstahlung bedarf. Bei andern wird es mit einer Krampe befestigt. Unsere besser geformten Schaare werden bloß aufgeschoben, wozu aber allerdings eine sorgfältigere Bearbeitung des Holzes und Eisens erforderlich ist, um dennoch dem Schaar eine ganz feste Haltung zu geben.

Das richtig geformte Schaar soll, wie oben gesagt, den Pflugstreifen nicht blos abschneiden, sondern ihn schon in die Höhe heben, und eine schräg und seitwärts sich emporhebende ebene Fläche mit dem Streichbrette bilden. Die Schneide des Schaars selbst ist also konvex, und hebt sich nach der Landseite. Das Heft muß diese Erhebung nicht unterbrechen, sondern fortführen, und zur Verbindung mit dem Streichbrette, an welches es sich dicht und eben anschließt, dienen. (Vergl. Beschreib. d. Ackergeräthe, Heft I., Taf. 2. Fig. II. B.) Dies ist ein großer und wichtiger Vorzug, den unsere Baileyschen und Smalschen Pflüge haben, und der zur Ueberwindung der Last und Verminderung der Friktion ungemein viel beiträgt. Bei den gewöhnlichen Pflügen findet hier eine Unterbrechung statt; der schon gehobene Erdstreifen senkt sich wieder, und das Streichbrett muß ihn aufs neue heben.

Ich habe doch Bauern gefunden, die dieses Uebel sehr wohl fühlten, und deshalb ein Eisenblech an die Griessäule und das Streichbrett befestigten, welches auf dem hintern Theil des Schaars ruhte, wodurch sie eine große Erleichterung des Pfluges bewirkt zu haben versicherten. Sie nannten dies: *eine Kappe dem Pfluge aufsetzen*.

In Ansehung der Form unserer Schaare beziehe ich mich auf meine Beschreibung der nutzbarsten neuen Ackergeräthe, Heft I., Taf. 4. Fig. I. II. III. Da das Heft des Schaars sehr genau an den Pflug passen und an das Streichbrett anschließen muß, so wird es manchen Schmieden sehr schwierig. Diese Schwierigkeit wird aber gehoben, wenn man eine Schablone von Eisen machen läßt, um welche das Schaareisen herumgeschlagen wird. Man läßt dann das Eisen zu den Schaaren auf den Eisenhammern in erforderlicher Dicke nach folgender Figur schmieden.




Bei A ist die Platte ½ Zoll dick.
„ B „ „ „ ⅖ „ „
„ C „ „ „ ¼ „ „

Wenn es dann um die Schablone herumgeschlagen worden, wird es dem Pflugkörper genau anpassen, und mit möglich mindester Friktion den Streifen dem Streichbrette zum Herumwenden überliefern.

Dieses Schaar wird nun entweder auf das untere Pflugholz, welches man das Pflughaupt zu nennen pflegt, oder aber auf die zu einem Fuße verlängerte Griessäule aufgeschoben, und es versteht sich, daß dieser Theil nach eben der Schablone ausgearbeitet werden müsse. (Vergl. Beschreib. der Ackerger., Heft I, Taf. 5. Fig. XV. und XVI.)

Die Form der Schaare ist bei den gewöhnlichen Pflügen zumeist die von Thaer beschriebene, — ein rechtwinkliges Dreieck, dessen Hypothenuse die Schneide bildet. Es wird aber zweckmäßig auch die Form des Trapezes, z. B. bei gewissen, dem Ruchablo ähnlichen Konstruktionen und den sogenannten Schälpflügen, gebraucht.

Wie die äußere Gestalt, trachtete man auch alle Dimensionen des Schaars durch eingehende Versuche in ihrer zweckmäßigsten Größe zu bestimmen. Es stellte sich heraus, daß dieselben je nach der Art des zu bearbeitenden Bodens in ziemlich weiten Grenzen schwanken müssen. Je fester der Boden ist, desto spitzwinkliger muß vorn das Schaar sein. Bei den englischen Pflügen für schweren Boden bildet die Schneide gegen die Landseite einen Winkel von weniger als 30°, beim Ruchablo etwa 60°; bei ersteren ist ferner der Winkel, in welchem das Schar den Erdstreifen hebt und dem Streichbrett überliefert ein viel kleinerer, noch unter 20°, bei letzterem dagegen über 45°.

Die spitzen Schaare sind in der Regel auch länger. Die Länge schwankt an der Schneide zwischen 25 und 30 cm. Die schmälsten Schaare haben die Pflüge für schweren Boden, welche meist nur ein regelrechtes Umwenden des Erdstreifens bewirken sollen, und letzterer hierzu zweckmäßig nicht vollständig abgeschnitten, sondern an der Furchenseite abgerissen wird. Die Pflüge aber, welche mehr ein Ueberstürzen der Erde vorn herüber bewirken sollen, müssen den Erdstreifen in voller Breite abschneiden.

## § 112.
## Das Pflughaupt.

Das Pflughaupt, Höft oder Heft dient zur Befestigung und Zusammenhaltung der verschiedenen Theile nach unten, und streift auf der Sohle der gemachten Furche an der Landseite her. In demselben ist vorne die Griessäule, und hinten der linke Sterz eingezapft. Es muß unten sowohl wie an der Seite zwei sehr ebene Flächen bilden, die auf der Landseite in einem rechten Winkel zusammenstoßen.

Mehrentheils und bei allen guten Pflügen ist dieses Holz unten sowohl als an der Landseite mit eisernen Schienen belegt, wodurch die Friktion um Vieles

gemindert und die sonst schnelle Abschleifung des Holzes verhütet wird. Es giebt Pflüge, wo dieser ganze Theil von geschmiedetem oder gegossenem Eisen ist, und die sich insbesondere zum Aufbrechen des Graslandes vorzüglich passen. Man findet sie hier in der Oderniederung.

Die Länge des Pflughaupts bestimmt die Länge des Pflugkörpers. Man hat darüber gestritten: ob der längere und, bei gleicher Breite, spitzere halbe Keil des Pflugkörpers, oder der kürzere und, bei gleichem hinteren Abstand, stumpfere zweckmäßiger zur Ueberwindung des Widerstandes sei? Die, welche ersteres behaupten, berufen sich darauf, daß der spitzere Keil leichter eindringe, oder — um es in der Sprache der Mechaniker auszudrücken — daß man auf der schrägeren Fläche mit minderer Kraft einen Körper emporhebe. Allein man verliert hier, wie immer, an der Zeit, was man an Kraft gewinnt, und so kommt es in dem vorliegenden Falle auf eins heraus. Dagegen erleidet der längere Pflugkörper ohne Zweifel mehr Friktion, und sein Gang wird erschwerter. Deshalb wäre es rathsam, den Pflugkörper so kurz wie möglich zu machen, wenn nicht ein anderer Umstand in Betracht käme, nämlich der, daß der längere Pflugkörper an seiner geraden linken Seite sowohl als an seiner Sohle eine festere Haltung hat, folglich minder wankt und ausweicht. So hat der Smalsche Pflug einen kürzern Pflugkörper, der Baileysche einen längern; aber darum geht letzterer stäter, und kann sicherer unerfahrnern und unaufmerksamern Pflügern anvertraut werden.

Die Länge des Pflughauptes oder der Sohle bestimmt man nach denselben Gesichtspunkten, wie die des Streichbrettes. (Siehe unten).

## § 113.

## Das Streichbrett.

Das Streichbrett, das Rüsterbrett, der Rüster, ist derjenige Theil, welcher den eigentlichen Pflug charakterisirt und ihn von andern Beackerungsinstrumenten unterscheidet. Dieser Theil soll den vom Messer und Schaar abgeschnittenen Streifen aufnehmen, in einem Bogen herumwenden und auf die Seite legen. Der größte Widerstand ruhet also auf diesem Theile, und ob er auf eine mehr oder minder leichte Weise überwunden werde, hängt von der mehr oder minder zweckmäßigen Konstruktion des Streichbrettes ab. Gewöhnlich wird dieser Theil aus einem dünnen Brette verfertigt, welches an der Kante der Griessäule angenagelt ist, und hinten am Pflughaupte und Sterz durch eine oder zwei Schienen in der gehörigen Distanz befestigt ist. Ein solches Brett drängt dann mit seiner schrägen, seitwärts gekehrten Fläche die Erde nach der rechten Seite. Allein es wendet sie nicht vollständig um, wenigstens nicht anders, als wenn der Pflugstreifen noch einen ziemlich festen Zusammenhang in sich selbst und mit dem Lande hat. Um dieses Umwenden bewirken zu können, muß der hintere Abstand des Streichbretts um die Hälfte stärker sein, als die Breite des abgeschnittenen Pflugstreifens. Es muß also mit der linken Seite entweder einen stumpfen Winkel bilden, oder es muß sehr lang sein. In beiden Fällen fällt die Last der Erde, die es wegzuschieben hat, und die Friktion sehr schwer, indem die ganze Masse der Erde auf dem Streichbrette ruht, bis sie das Ende desselben passirt hat. Diese auf dem Streichbrette ruhende Erdmasse und die Abstreifung derselben ist vorzüglich das, was den Gang des Pfluges erschwert.

Ist ein Streichbrett aber so konstruirt, daß es diese Masse von Erde früher von sich abwälzt, so wird dadurch die Last um Vieles erleichert. Und hierin besteht der große Vorzug der gebogenen Streichbretter vor den geraden, insbesondere wenn sie sich, wie oben gesagt, zu einer ununterbrochenen ebenen Fläche mit dem Schaare verbinden. Der Pflugstreifen wird hier, so wie er das Schaar und Streichbrett passirt, in die Höhe gehoben, und er wird um seine eigene Asche herumgedreht, so daß er, wenn diese Bewegung etwa nur bis zur Hälfte vollendet ist, kaum weiter auf dem Pfluge ruht, sondern schon mit seinem Schwerpunkte sich nach der

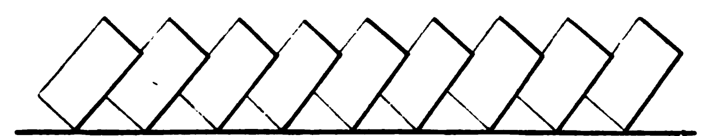
andern Seite hinüberneigt, und nur noch eines geringen Anstoßes von der hintern Spitze des Streichbretts bedarf, um völlig, so weit er es thun soll, herumzufallen.

In Ansehung dieser genauen Bestimmungen derjenigen Form des Streichbretts, welche jenen Umschwung am besten und leichtesten bewirkt, ist man nicht ganz einig. Eine sehr genaue mathematische Berechnung haben wir vom Präsidenten der amerikanischen Staaten Jefferson (Muséum d'histoire naturelle, Nr. 4., p. 322), welche dem Streichbrette am Smalschen Pfluge fast völlig entspricht. Eine andere aber hat Bailey in einer besondern Schrift gegeben, wodurch er die von ihm eingeführte als die vorzüglichere zu zeigen sucht. Diese Abhandlung ist, von einer Meisterhand übersetzt, unter dem Titel: der bestmögliche Pflug, Berlin 1805, herausgekommen. Zwischen beiden aber, dem Smalschen und dem Baileyschen Pfluge, sind die Meinungen der aufmerksamen Ackerbauer nur noch getheilt. Das Heraufheben und das allmälige Herumschwingen des Pflugstreifens um seine Axe in einer schneckenförmigen Linie scheint das Smalsche Streichbrett besser noch als das Baileysche zu verrichten. Und es paßt besser, sobald man über 8 Zoll rheinländisch die Erde heraufbringen will. Bei einer mindern Tiefe aber verrichtet das Baileysche die Arbeit wohl eben so gut. Und da der ganze Baileysche Pflug in seiner Konstruktion mindere Genauigkeit erfordert, oder die Abweichungen seiner Tendenz leichter zu verhüten und zu verbessern sind, als am Smalschen Pfluge, so genügt uns jener in den meisten Fällen, um so mehr, da er leichter zu führen ist. Die Verschiedenheit dieser Formen läßt sich nicht anders als durch den Augenschein versinnlichen. Das Smalsche Streichbrett hat mehr Konkavität, hebt die Erde mehr in die Höhe, ehe es sie zur Seite streicht, giebt ihr aber dann einen schnellen Umschwung. Es ist höher, aber kürzer, und hat deshalb mindere Friktion. Jedoch kann in Rücksicht auf letztere der Unterschied nur bei tiefem Pflügen merklich sein. Beide erfüllen die Forderung, daß sie den Erdstreifen von der Spitze des Schaars an, ganz allmählich und nach dem Gesetze der schrägen Fläche ohne Unterbrechung, zugleich auf- und seitwärts heben, und so herum und zur Seite schaffen; dadurch aber die Last der Erde weit schneller von sich abwälzen, als die geraden Streichbretter. Zum gewöhnlichen Gebrauch verdient der Baileysche Pflug den Namen des bestmöglichen, obwohl der Smalsche, wenn er vollkommen gut konstruirt ist und richtig geführt wird, eine noch vorzüglichere Arbeit macht.

Man hat diese gewundenen Streichbretter auch von Holz. Es wird dann aber ein starker Klotz erfordert, um sie gehörig herauszuarbeiten, und sie müssen dann mit Eisenblech beschlagen werden, weil sie sonst sogleich rauh werden. Ein gegossenes eisernes Streichbrett ist immer weit wohlfeiler, und wenn das Eisen nur nicht zu spröde ist, um Vieles haltbarer. Ueberdem hat das Eisen gegen das Holz den großen Vorzug, daß es mindere Friktion giebt, und daß an seiner durch die Arbeit glatten und polirten Oberfläche die Erde nicht anhängt, wenn sie anders nicht in einem gar zu feuchten, zur Pflügung überhaupt nicht paßlichen Zustande ist.

Durch die gewöhnlichen gerade aufstehenden hölzernen Streichbretter wird der Zweck des Umwendens des Erdbodens in den meisten Fällen sehr unvollkommen erreicht, und nur ein Theil der Erde, die das Schaar von unten heraufgeholt hat, über die andere herübergestrichen; es sei denn, daß der umzupflügende Streifen aus einer zusammenhängenden Grasnarbe bestehe. Um das Herumlegen zu bewirken, muß der hintere Abstand des Streichbrettes weit stärker sein, die Erde mehr als nöthig ist zur Seite schieben, und eine breite Furche machen, wenn gleich der abgeschnittene Streifen nur schmal ist. Die Furche ist oft noch einmal so breit als der Streifen. Dieses starke zur Seite Schieben vermehrt den erforderlichen Kraftaufwand beträchtlich, indem die Erde um so viel länger auf dem Streichbrette ruht. Von jenen Pflügen mit eingebogenen Streichbrettern wird die Erde eigentlich gar nicht zur Seite geschoben, sondern nur um die äußere Kante des

Balkens herumgewandt. Es glauben Einige, daß das gerade aufstehende Streichbrett die Erde besser herumlege, indem wirklich die Oberfläche mehr horizontal und eben wird. Denn in der breiteren Furche hat der schmalere Streifen mehr Raum herumzufallen. Durch unsere Pflüge wird der Erdstreifen aber so gelegt, daß einer auf der Kante des andern ruht, und daß sie ungefähr in dieser Gestalt zu liegen kommen.



Dies ist gerade die zweckmäßigste Lage, indem durch die Höhlung, welche zwischen den Erdstreifen entsteht, die Lockerung des Bodens sehr befördert und die Luft gewissermaßen eingeschlossen und in genauerer Berührung auch mit der untern Erde erhalten wird. Diese Zwischenräume bewahren auch die niedergesenkte Feuchtigkeit auf, die dann bei eintretender Wärme in Dunst verwandelt den Erdboden um so mehr lockern muß. Der gelockerte Boden senkt sich dann erst allmälig, und füllt diese Zwischenräume aus. Die zackige Oberfläche aber bietet der atmosphärischen Luft, so lange sie rauh liegt, weit mehrere Berührungspunkte dar, begünstigt dann aber die Einwirkung der Egge weit mehr, als eine ebene Fläche, so daß nicht nur die Erde zerkrümelt, sondern anch die darin befindlichen Wurzeln herausgerissen werden können. In jedem Boden also, dem man durch das Pflügen mehrere Lockerung und Zertheilung geben will, hat diese Lage der Furchen große Vorzüge vor der völlig platten, und nur im losen Sandboden könnte sie nachtheilig werden. Wer diesen aber zu pflügen hat, braucht sich um die Form des Pfluges gar nicht zu bekümmern, und kann freilich sicher bei den schlechtesten landüblichen Pflügen seiner Gegend bleiben. Schaden würde indessen auch unser Pflug nicht thun, weil der sandige Boden bald zusammenfallen und die Höhlung ausfüllen würde.

Endlich findet man auch Streichbretter, die konvex oder bauchig sind, von Holz und von Eisen, z. B. in den Rheingegenden. Sie werfen in der That die Erde schnell ab, und gehen leicht. Aber den Zweck der Umwendung erfüllen sie nur schlecht, wenn sie anders nicht sehr lang sind, wodurch die Friktion wieder um so viel vermehrt wird.

Form und Größe der Streichbretter festzustellen bildete von jeher das schwierigste Problem der Pflugkonstruktion. Ueber die Unzweckmäßigkeit der geraden und hölzernen Streichbretter (letzterer wenigstens zumeist), welche auch Thaer oben verwirft, konnte man bald ins Klare kommen. Es blieb aber dann noch sowohl Art der Windung wie deren Steilheit nach jeder Richtung hin und damit auch die Länge des Streichbrettes fest zu stellen.

Als Hauptzweck, resp. als alleinigen Zweck des Streichbrettes faßte man zuerst die Wendung des abgeschnittenen Erdstreifens ins Auge. Letztere erschien dann als die zweckmäßigste, wenn der im Querschnitt ein Rechteck bildende Streifen, dessen Seiten (Tiefe zu Breite) sich wie 1 : 1,414 verhalten, um 135° gedreht wird. Seine Lage ist dann eine ähnliche, wie sie die obige Thaer'sche Zeichnung darstellt; der Acker erhält dadurch die größte Oberfläche und bietet der Egge die meisten Angriffspunkte.

Zur Herstellung dieser Wendung mußte das Streichbrett eine schraubenförmige Windung erhalten, wie unzweifelhaft alle Untersuchungen nachwiesen, seien sie wie beim Bailey'schen Pfluge in der Weise angestellt, daß man empirisch die Form des Streichbrettes abgeschnittenen und in die richtige Lage gedrehten Erdstreifen, anzupassen suchte, sei es, daß man wie beim Kleyle'schen Pfluge die Form rein mathematisch festzustellen unternahm. In beiden Fällen zeigte es sich auch, daß die Windung nicht in jeder Ebene, die gleiche sein darf, sondern, wie Perels es passend bezeichnet, die Kombination zweier Schraubenmutterflächen darstellen muß, von denen die erste den Erdstreifen um die untere rechte

Kante bis auf 90°, die zweite ihn um die (ursprünglich) obere rechte Kante auf weitere 45° dreht.

Was die Steilheit der Windungen betrifft, so versuchte man meist durch Probiren das Zweckmäßigste zu finden; manche, z. B. Kleyle, nahmen auch hier mechanische Lehrsätze zu Hülfe. Letzterer veranschlagte bei seinen Berechnungen fehlerhafterweise nur einen in jedem Momente der Wendung als gleich angenommenen Reibungskoefficienten des Bodens gegen die arbeitenden Pflugtheile.

An zu überwindenden Widerständen kommen aber hier in Betracht:

1. Die Kohäsion des Bodens; d. h. die Kraft, mit der der (abgeschnittene) Erdstreifen der Drehung (Formveränderung) widersteht.

2. Der Reibungskoefficient zwischen Boden und Eisen.

3. Die Schwere des auf dem Streichbrette lastenden Erdstreifens.

Es liegt auf der Hand, daß je nach der Natur und dem Feuchtigkeitsgehalt des Bodens Punkt 1 und 2 in erheblichstem Grade verschiedene Werthe haben müssen, während Punkt 3 der Konstrukteur vollständig in seiner Gewalt hat.

Bedenkt man nun, daß bei einer Steilheit der Drehung von in jedem Punkte z. B. 45° jedes Bodenpartikel fast noch einmal so weit wie bei einer Drehung von ca. 25° von seinem benachbarten entfernt, resp. losgezerrt werden muß (eigentlich im Verhältniß von sin. 45° zu sin. 25°), und somit auf diesen Theil der Arbeit fast die doppelte Kraft wie bei der allmäligen Drehung zu verwenden ist; bedenkt man weiter, daß die Kohäsion des Thons so groß ist, daß große Stücke der Streifen an einem Ende gehoben werden können ohne zu zerreißen, daß dagegen bei Sandboden der Zusammenhang bereits von dem Gewicht eines Streifens von nicht 1 cm Länge überwunden wird, so erkennt man, daß die Krafterspарniß, welche aus einer allmäligen Wendung und damit verbundenen geringeren Auseinanderzerrung der Bodentheile in jedem Falle resultirt, bei Thonboden eine sehr erhebliche sein muß, bei Sandboden dagegen kaum ins Gewicht fällt. Weiterhin liegt es auf der Hand, daß das Streichbrett je allmäliger seine Windung erfolgt desto länger wird, und konsequenter Weise dann auch ein um so schwererer Bodenstreifen darauf lastet.

Die Krafterspаrung bei der langsameren Wendung geht hiernach in gewissem Grade wieder verloren, nämlich durch die vermehrte Reibung des Erdstreifens gegen das Streichbrett, welche fast allein das Produkt von dessen Gewicht und dem Reibungskoefficienten des Bodens gegen Eisen ist.

Für jede Kohärens und für jeden Reibungskoefficienten des Bodens (feucht, trocken ꝛc.) muß es daher eine Länge des Streichbrettes (wie man kurz sagen kann) geben, bei welcher die Krafterspаrung durch eine allmäligere Wendung relativ am wenigsten durch größere Reibung wieder aufgehoben wird. Jede Abweichung von diesem Optimum vergrößert entweder die Reibung mehr, als an Kraft bei der Drehung erspart wird, oder vermindert umgekehrt erstere weniger, als bei letzterer an Kraft zugesetzt werden muß.

Es ist nach dem oben Gesagten einleuchtend, daß dieses Optimum bei leichten Böden in einer steileren, bei schwereren in einer flacheren Wendung liegen wird. Der lange Schraubenpflug kann daher nur für schwere Böden passen, in leichteren Böden muß stets ein relativ kurzer Pflug mit steil geformtem Streichbrett Verwendung finden.

Die eben kurz skizzirten Erwägungen konnten aber allein um so weniger zu einem befriedigenden Resultate führen, als man den Zweck des Pflügens, speziell des Streichbrettes wie eben angedeutet zu begrenzt auffaßte. Nicht nur Wendung des Ackers, sondern auch Lockerung und Mischung des Bodens sollen durch die Bearbeitung bewirkt werden.

Die Lockerung ist nun abhängig von der oben erwähnten Zerrung des Erdstreifens, wächst also unter Steigerung der Zugkraft mit der Steilheit der Drehung. Der Grad der Lockerung, welche auf diese Weise zweckmäßig mit der Wendung verbunden wird, ist nun hauptsächlich nach der disponiblen Zugkraft zu bestimmen. Die Kraft der Thiere soll durchschnittlich in richtigem Maße ausgenutzt werden; dieselben sollen weder spazieren gehen noch übertrieben angestrengt werden. Ohne schädliche Verrückung der Zuglinie kann man aber nicht mehr wie zwei Thiere vor dem Pfluge verwenden (auch drei in einer Reihe sind mißlich); man muß sich also mit dem alleinigen Wenden begnügen, wenn dies und das Abschneiden des Erdstreifens die volle Kraft von zwei Thieren in Anspruch nimmt, wird aber im entgegengesetzten Falle zweckmäßig um so stärker auch eine Lockerung zu bewerkstelligen suchen.

Die Erfahrung hat nun gelehrt, daß der strenge Thon durch den Pflug (auch noch aus anderen Gesichtspunkten) am besten nur gewendet wird, der leichte Sand dagegen nicht nur vortheilhaft eine steil schraubenförmige Wendung erfährt, sondern von dem Streichbrette so in die Höhe gedrängt wird, daß er sich vorn überstürzend, „sich schüttend", in die Furche fällt.

Für die Wendung durch Ueberstürzen nach vorn und damit bewirkte gründlichste Lockerung und Mischung sprechen außer der besseren Ausnützung der Zugkraft noch manche andere Gründe; z. B. daß bei leichteren Böden nachfolgende Bearbeitungen erspart und damit zu oftes Rühren vermieden wird, ferner daß ein steil gestelltes, vorn überwerfendes Streichbrett bei größeren Differenzen der Furchentiefe gut arbeitet als ein rein schraubenförmig konstruirtes u. a. m.

Die Uebergänge zwischen den extremen Bodenarten werden selbstverständlich auch Uebergänge zwischen den extremen Streichbrettformen erfordern. Wo die Muskelkraft der Thiere durch Dampf ersetzt wird, kann man aber auch bei schwereren Böden durch steilere Streichbretter neben der Wendung Lockerung und Mischung der Erde anstreben.

## § 114.
## Griessäule.

Derjenige Stiel, wodurch der untere Theil des Pfluges mit dem Baume oder Grindel verbunden wird, und welcher den vordern Theil des sogenannten Pflugkastens ausmacht, heißt die **Griessäule**. Sie ist gewöhnlich von Holz, und nur an dem Smalschen Pfluge von Eisen. An allen bessern Pflügen ist sie so gestellt, daß sie auf dem untern Theile des Pfluges nicht perpendikulär, sondern schräg nach vorwärts oder mit ihrem obern Theile hinterwärts in einem Winkel von etwa 80 bis 85 Graden stehe. Durch diese schräge Richtung wird dieser Theil, der dem Messer folgt, den beträchtlichen Widerstand, der auf ihn wirkt, besser überwinden und haltbarer dagegen sein. Wenn das Streichbrett nicht seine vordere Kante ausmacht, so giebt man ihm diese scharfe Kante auf eine andere Weise, durch die Vorsetzung einer scharfen eisernen Schiene, oder, wie beim Smalschen Pfluge, durch den hervortretenden Ansatz des die linke Seite des Pfluges schließenden Eisens. (Beschr. der Ackergeräthe, Heft I., Taf. 2. Fig. II. e.) Man findet auch Pflüge, wo das Messer unmittelbar auf selbigem ruht, und diese scharfe Kante ausmacht (das. Taf. 6. Fig. I. und II. a.), wobei dann aber der Vortheil der Verlängerung der linken Seite, ohne Vermehrung der Friktion, wegfällt. So unbezweifelt nützlich die beschriebene Richtung dieser Griessäule ist, so findet man doch zuweilen Pflüge, wo sie gerade die entgegengesetzte hat, und sich nach vorwärts überlehnt. Man braucht diese Stellung nur anzusehen, um ihre mindere Haltbarkeit und Unzweckmäßigkeit zu fühlen.

## § 115.
## Der Pflugbaum.

Der **Pflugbaum** oder der **Grindel** ist derjenige Theil, mittelst dessen der Körper des Pfluges in der Erde fortgezogen wird, da es unmöglich ist, die Zugkraft unmittelbar an dem Pflugkörper anzubringen.

Dieser Pflugbaum ist vorn, mittelst der Griessäule, und hinten, mehrentheils mittelst der linken Sterze, mit dem Pflugkörper verbunden. Die Verbindung muß in derjenigen Richtung gemacht werden, daß, wenn der Zug an dem bestimmten Punkte angebracht wird, der Pflug horizontal in der Erde in derjenigen Tiefe, worin er einmal eingesetzt worden, hergehe.

Steht der Baum vorne zu hoch, — oder ist die Griessäule zu lang — so bekommt das Schaar eine zu starke Tendenz in den Boden, der Pflug geht, wie sich der Bauer ausdrückt, auf der Nase; steht er zu niedrig, oder ist die Griessäule zu kurz — so geht die Tendenz des Schaars aus dem Boden heraus, und man sagt, der Pflug gehe auf dem Hacken. Er muß aber horizontal, oder eigentlich mit der Oberfläche der Erde, vorn und hinten in der Tiefe, wo er eingesetzt worden, parallel gehen. Es kann dieses zwar bei dem Räderpfluge durch die höhere oder niedrige Lage des Pflugbaums auf der **Lichte** oder durch dessen Verkürzung oder Verlängerung, bei dem räderlosen Pfluge durch die Veränderung des Punktes, wo die Zuglinie an der Spitze des Pflugbaums befestigt ist, oder durch eine andere Richtung dieser Zuglinie gehoben werden. Allein die Hebung

des Baums wirkt dann seiner Tendenz im Erdboden entgegen, und das Schaar macht keinen horizontalen Schnitt, sondern kratzt mit seiner Schärfe, und die Last wird dadurch dem Zugvieh ungemein erschwert. Deshalb pflegt bei den Räderpflügen die Griessäule in den Pflugbaum nicht fest eingezapft, sondern nur verkeilt zu sein, und auch das hintere Ende hat Beweglichkeit an dem Sterz, um den Pflug umkeilen zu können. Hier pflegen aber die Pflugführer zur größten Last des Zugviehs leicht eine falsche Verkeilung vorzunehmen, und dem Schaar eine zu starke Tendenz in den Boden zu geben, weil sie alsdann sicher sind, daß ihnen der Pflug nicht aus dem Lande herausspringe. Zu tief ins Land kann ihnen dessen ungeachtet der Pflug nicht gehen, weil der Baum vorn auf dem Pfluggestelle ruht. Er drückt dann aber mit großer Gewalt auf dieses Pfluggestell, und erschwert die Last dadurch noch mehr. Dies kann so weit gehen, daß der Baum da, wo die Zugkette angebracht ist, in schwerem Boden brechen muß. Beim Räderpfluge bemerkt man diese falsche Stellung des Pflugbaums nicht so leicht; beim räderlosen Pfluge fühlt man sie sogleich, und es wird dem Führer höchst beschwerlich, ihr entgegen zu wirken.

Die Länge des Baums ist sowohl bei dem Räder- als räderlosen Pfluge verschieden. Je länger er ist, oder je entfernter der eigentliche Zugpunkt von dem Körper des Pfluges, um desto stäter geht der Pflug, weil nämlich bei einer sehr kleinen Verrückung des Schaars die Spitze des Baums schon einen so viel größern Bogen machen müßte. Allein durch seine Länge wird auch der Baum schwächer, und je länger er ist, um desto stärker muß er sein. Der Baileysche Pflug hat einen viel längern Baum, als der Smalsche. Dies ist eine zweite Ursache, warum der letztere der Ausweichung weit stärker ausgesetzt ist, und er muß auch deshalb in seinen Verhältnissen sehr genau konstruirt sein, weil die Kraft des Zuges um so weniger einen Fehler der Direktion verbessern kann. Es wird aber auch durch keine Gewalt der Baum an diesem Pfluge brechen können, wie es doch wohl beim Baileyschen möglich ist. Beim Räderpfluge ist der Pflugbaum gewöhnlich länger, als man ihn in der Regel gebraucht, und er steht über das Vordergestell noch beträchtlich hinaus. Der Punkt, womit der Baum auf dem Gestelle liegt, kann nach Willkür vom Pflugkörper mehr entfernt oder ihm näher gebracht werden. Im letztern Falle wird dadurch die Spitze des Pfluges gehoben, im erstern mehr gesenkt. Er hat nämlich verschiedene Löcher, wo mittelst eines eingesteckten Pflocks oder Nagels der Ring der Zugkette befestigt wird.

Der Pflugbaum hat seitwärts nicht dieselbe Richtung, wie der Pflugkörper, sondern weicht etwas weniges rechts aus. Die Richtung des Pfluges fällt zwischen diese beiden Linien. Wäre die gerade Seite des Pfluges so gerichtet, daß ihre fortgesetzte Linie auf die Spitze des Pflugbaums zuginge, so würde das Schaar nicht in der Richtung der abzuschneidenden Furche fort-, sondern immer aus dem Lande herausgehen. Wenn diese Abweichung nicht richtig getroffen wird, so kann es, wenn sie zu geringe ist, bei dem Räderpfluge freilich dadurch gezwungen werden, daß man den Pflugbaum ganz an die linke Seite des Gestelles hinlegt, bei dem räderlosen Pfluge, indem man die Zuglinien in das äußerste Loch der rechten Seite des Stellungsbügels befestigt. Es ist aber immer ein Fehler, welcher dann die Stellung des Pfluges etwa zu breitern Furchen unmöglich macht. Da der Pflugbaum an seinem vordern Theile mehr weggearbeitet wird, so thut man dies deshalb auf der linken Seite, und läßt die rechte Seite ganz gerade, wodurch man jene Abweichung genugsam erreicht. (Vergl. Beschreib. der Ackergeräthe, Heft I. Taf. 3. Fig. I. die Linie xy.)

Der Pflugbaum oder Grindel ist derjenige Theil des Pfluges, welcher jetzt noch am meisten aus Holz hergestellt wird. Die Vortheile des leichteren Ersatzes überall auf dem Lande und auch der meist größeren Wohlfeilheit sind hierin Ausschlag gebend.

Bei den englischen Pflügen und vielen Pflügen deutscher Maschinenfabriken wird er aber auch aus Eisen gefertigt. Der Pflugbaum bildet dann in seinem Querschnitt ein I

oder hat Röhrenform, oder er besteht aus Doppelschienen, so daß er im Verhältniß zu seinem Gewicht die größte Widerstandsfähigkeit erreicht. Gewöhnlich ist das Material dazu gewalztes Schmiedeeisen oder Stahl.

Von allen Lagen des Pflugbaumes gegen den Horizont wäre in Rücksicht auf ein eventuelles Zerbrechen die wagrechte die zweckmäßigste. Bei genügender Stärke des Pflugbaumes kommt dieses Moment aber wenig in Betracht.

Man hat vielmehr stets durch die Stellung desselben (wenn die Griessäule nicht verstellbar ist) dafür zu sorgen, daß der Angriffspunkt der Last, d. h. die Summe der zu überwindenden Widerstände, genau in der Richtung der Stränge d. h. in der Zuglinie liegt. Läge er höher oder tiefer, so wäre damit eine Kraftverschwendung verbunden. Das Vordergestell des Räderpfluges würde gehoben oder an den Boden gedrückt; der Schwingpflug hätte eine schädliche Tendenz in den Boden hinein oder heraus zu gehen. In den meisten Fällen liegt der Angriffspunkt der Last wenig über und rechts von der Schaarspitze.

## § 116.

## Die Sterzen.

Die Sterzen oder Stürzen werden diejenigen Handhaben genannt, mit welchen der Pflugführer den Pflug einsetzt, und eine Abweichung desselben verbessert. Führen soll er ihn eigentlich nicht damit, sondern der Pflug muß, wenn er richtig konstruirt ist, ganz von selbst in der ihm einmal gegebenen Richtung fortgehen. Nur wenn der Pflug einen ungewöhnlichen Widerstand antrifft, und auf diesen oder jenen Theil einen veränderten Druck erleidet, so wird seine Tendenz verrückt, und diese augenblicklich wieder herzustellen, ist das Geschäft des Pflügers, weswegen er zwar die Hand nie von der Sterze ablassen, aber auch unnöthiger Weise durchaus keinen Druck oder Gewalt anwenden darf. Entstehende Abweichungen muß er mit der auf der Sterze liegenden Hand zu fühlen so gewohnt sein, daß er unmittelbar einen Gegendruck dagegen äußert.

Die Pflüge haben eine oder zwei Sterzen. Eine, und zwar die auf der linken Seite, ist eigentlich nur nöthig, und die Meisten ziehen die einfache Sterze bei dem Räderpfluge vor, damit der Pflugführer sich mit der rechten Hand den Räutel oder dasjenige Instrument, womit er den Pflug von der vorgesetzten Erde und Wurzeln reinigt, beständig zu gebrauchen gewöhne. Doppelte Sterzen, sagt man, machen die Pflugknechte faul, und verleiten sie, sich auf den Pflug zu lehnen, wodurch dann freilich die Last um ein beträchtliches vermehrt wird. Wenn bei dem Pfluge ein Druck nach der rechten Seite nöthig ist, so könne dieser mit dem aufgesetzten Räutel eben so gut gegeben werden. Indessen ist es doch nicht zu läugnen, daß die zweite Sterze auf der rechten Seite zuweilen einigen Nutzen habe, besonders das Einsetzen des Pfluges erleichtere, zur schnellen Ueberwindung eines Widerstandes beitrage, und durch eine etwas steife Haltung des rechten Arms dem Drucke der Erde auf das Streichbrett entgegenwirke, welcher den Pflug leicht auf die linke Seite überbiegt, wodurch eine schräge Furchensohle entsteht.

Bei den gewöhnlichen Räderpflügen sind diese Theile ganz hinten, nahe am Rücken des Pfluges angebracht, um auf denselben einen perpendikulären Druck äußern zu können, wenn der Pflug tiefer eingehen soll. Dieser Druck kann aber auf festem Boden nichts wirken, und muß vielmehr nur die Spitze in die Höhe heben. Bei den englischen räderlosen Pflügen sind die Stürzen ganz nach vorn zu, und an dem Punkte, wo der Widerstand am stärksten auf den Pflug wirkt, eingefugt, und nun nach hinten so verlängert, daß sie als ein starker Hebel wirken, und der Pflugführer mit geringer Kraftanstrengung dem Widerstand entgegenwirken kann. (Vergl. Beschreib. der Ackergeräthe, Heft I. Taf. 3.)

Bei dieser Einrichtung aber ist der Pflug gegen jeden Druck auf die Sterze höchst empfindlich, und die einzige Schwierigkeit bei der Führung dieses Pfluges besteht darin, daß der Pflugführer sich alles Druckes und jeder Anstrengung der Hand entwöhne, weswegen immer diejenigen, die mit einem anderen Pfluge noch nie gepflügt haben, sogleich damit pflügen lernen, alte Pflüger aber in den ersten

Stunden leicht in den Fehler des Aufdrückens verfallen. Sobald man sich an den Gebrauch dieser Sterzen etwas gewöhnt hat, und in der Uebung ist, den Pflug hinten etwas zu heben, wenn er aus dem Lande gehen, und etwas niederzudrücken, wenn er zu tief eindringen will, welches nur, wenn es bergauf oder -ab geht, oder ein ungewöhnlicher Widerstand in den Weg kommt, der Fall sein kann — ist die Führung so sehr leicht, daß man einen Jungen von 12 Jahren dazu gebrauchen kann. Die Umwendung, die Manche bei dem räderlosen Pfluge für schwierig halten, kann bei keinem leichter sein. Man legt ihn auf die rechte Seite, und läßt ihn vom Zugvieh herumschleppen, richtet ihn an den Sterzen wieder auf, hebt ihn bei dem Einsetzen sehr wenig und läßt ihn dann seinen Gang fortgehen.

## § 117.

### Stellung des Pfluges.

Der Pflug muß gestellt werden können zu breiteren oder schmaleren, und zu tieferen oder flacheren Furchen. Diese Stellung geschieht an der Spitze des Baums. Sie wird bei dem Räderpfluge auf eine ganz verschiedene Weise als bei dem räderlosen bewirkt.

Bei ersterm kann die Erhöhung oder Vertiefung des Pfluges, wie oben gesagt, schon dadurch bewirkt werden, daß der Pflugbaum verkürzt oder verlängert wird, d. h. in Hinsicht des Punkts, womit er auf dem Vordergestell ruht, und zu dem Ende sind in diesem Baume die verschiedenen Vorsteckelöcher angebracht. Da diese Stellung aber bloß hierdurch nicht so genau getroffen werden kann, wie es oftmals nöthig ist, so liegt auf dem Rumpf des Pfluges mehrentheils eine sogenannte Lichte, welche gehoben werden kann, und wodurch der Ruhepunkt des Pfluges herauf oder herunter gebracht wird. Sie ist auf mannigfaltige Weise eingerichtet, und feinerer oder gröberer Bewegung fähig, je nachdem der Räderpflug überhaupt mehr oder minder verfeinert ist. Auf dieser Lichte kann auch der Pflug bei manchen Einrichtungen seitwärts mehr ins Land oder mehr aus dem Lande heraus, zu schmalern oder breitern Furchen gestellt werden. Wird nämlich der Pflugbaum mehr auf die rechte Seite gelegt, so bekommt das Schaar seine Tendenz nach der Furche, wird er links gelegt, nach dem festen Lande hin. Jedoch muß, um breitere oder schmalere Furchen zu machen, zugleich eine Veränderung an dem Zugpunkte des Vorgestelles vorgenommen werden, und dies geschieht vermittelst des sogenannten Gezüngs oder der Leyer, indem durch die damit vorzunehmende Veränderung der Mittelpunkt des Zuges und des Vorgestelles nach der rechten oder linken Seite mehr hingebracht werden kann. Die Vorrichtungen dazu sind mannigfaltig, aber so unbedeutend, daß sie keiner genauern Beschreibung werth sind. Die einfachste ist ohne Zweifel die beste, und diese findet sich an dem in meiner Ausgabe des Dickson Tafel 1. abgebildeten Norfolkschen Pfluge, welcher unter den Räderpflügen, die mir bekannt sind, überhaupt wohl der vollkommenste ist. Die Leyer ist hier von Eisen, und dadurch freilich etwas kostbarer. Wenn man aber auf ihre Haltbarkeit Rücksicht nimmt, und auf das leichte Einhängen der Wage in einen oder den andern Zahn, und dagegen die Zerbrechlichkeit und das weitläufige Umkeilen der meisten andern Vorrichtungen, wodurch der Rumpf des Pfluges so oft gespalten wird, und wobei man die Stellung doch selten recht genau trifft, so wird man finden, daß jene sehr ersparend sei. (Dieser Pflug ist übrigens nur zu sehr flachem dreizölligen Pflügen bestimmt.)

An den räderlosen Pflügen giebt es zwei Arten von Stellungen, welche durch eiserne Bügel bewirkt werden. Ich muß mich hierbei, so wie überhaupt bei der ganzen Lehre vom Pfluge, auf meine Beschreibungen der nutzbarsten Ackerwerkzeuge, erstes Heft, beziehen, wo man an dem Smalschen Pfluge den Bügel mit der Kette, Taf. 1. Fig. IV. und Taf. 4. Fig. VIII. IX. X., an dem kleinen Pfluge mit

beweglichem Streichbrette den Stellungsapparat, der für leichtere Pflüge zulänglich ist, Taf. 7. Fig. III. und V., abgebildet und beschrieben findet.

In Ansehung der Tiefe, worin der Pflug gehen soll, kommt es nämlich darauf an, den Zugpunkt an der Spitze des Pfluges zu erhöhen oder zu erniedrigen, mehr vorwärts oder mehr rückwärts zu bringen. Jedoch kommt dabei die Länge der Zugstränge ebenfalls in Betracht. Um vorher zu wissen, wie tief der Pflug bei einer gegebenen Höhe des Zugpunkts an den Zugthieren und der Länge der Stränge in den Boden eingehen wird, verlängere man die Linie von jenem Punkte zu dem Punkte, wo der Zug an dem Pflugbaume befestigt ist, bis auf den Pflugkörper. Wo diese Linie hinfällt, so tief geht der Pflug ein. Je weiter der Befestigungspunkt heruntergebracht wird, desto näher fällt diese Linie auf die Spitze des Schaars; je höher er heraufkommt, desto höher auf den Pflugkörper. Es ist aber bei dem Gebrauche des räderlosen Pfluges zureichend, wenn man nur weiß, daß man durch das Herunterbringen des Befestigungspunktes ein flacheres, durch das Heraufbringen ein tieferes Eindringen des Pfluges bewirkt. Daß man dieses Herauf- und Herunterbringen bei beiden Stellungsarten auf eine sehr leichte Weise bewirken könne, wird der Augenschein einem Jeden, der einen solchen Pflug vor Augen hat, sogleich lehren, und ich halte folglich eine genauere Beschreibung dieser Stellungsart für überflüssig.

So wird denn auch vermittelst desselben Stellungsbügels dem Pfluge die Richtung mehr in und aus dem Lande und zu breitern oder schmalern Furchen gegeben, je nachdem man zu erstern die Wage mehr rechts, zu letztern mehr links in die verschiedenen Löcher befestigt.

Die Vorrichtungen zur Stellung des Pfluges sind in ihren Details so mannigfaltig und bieten doch so wenig prinzipielle Verschiedenheiten, daß ein näheres Eingehen hier nicht angezeigt erscheint.

## § 118.

### Das Vorgestell und die Räder, deren Vortheil und Nachtheil.

So gebräuchlich das **Vorgestell** und die **Räder** an den Pflügen geworden sind, indem man sich in manchen Gegenden Deutschlands kaum eine Vorstellung von einem räderlosen Pfluge machen kann, so sind sie doch wohl im Allgemeinen, vielleicht mit wenigen besonderen Ausnahmen, ein ganz überflüssiger und erschwerender Zusatz, den man nach einer falschen Ansicht ersonnen und vermuthlich wegen des künstlichen Anscheins so allgemein eingeführt hat.

Zur Erleichterung der Last können die Räder durchaus nichts beitragen. Denn es ruht nicht einmal die Spitze des Pflugbaums auf dem Gestelle. Dieser steht gerade, wenn der Pflug gehörig gerichtet ist. Nur wenn bei einer falschen Tendenz des Pfluges das Niedersinken des Pflugbaums und der Druck desselben auf das Vorgestell unnütz vermehrt wird, so hat dieses eine starke Last zu tragen. Und diese wird um so mehr dadurch erschwert, daß die Richtung der Zuglinie dreimal unterbrochen und abgeändert wird: erstlich vom Zugpunkte des Thieres auf das Vorgestell herunter, von diesem wieder herauf zum Pflugbaume, wo er durch die Zugkette befestigt ist, und von hier wieder herab auf das Schaar wirken muß. Wenn die Räder, in dem Falle, wo der Pflugbaum mittelst der Zugkette stark auf das Vorgestell gedrückt wird, die Last erleichtern, und diese freilich noch schwerer fallen würde, wenn das Vorgestell ein bloßer Klotz wäre, so sind sie sammt dem Vorgestelle es doch selbst, was diese Last verursacht, indem diese gar nicht vorhanden ist, wenn keine Räder da sind.

Aber man findet noch häufig die Meinung, daß die Räder den Gang des Pfluges stäter und gerader erhielten, den Widerständen, die ihn aus seiner Richtung brächten, kräftiger entgegenwirkten, und die Führung desselben erleichterten. Sie können jenes allein dadurch thun, daß sie eine größere Länge des Baums verstatten, welcher als ein längerer Hebel die Abweichung des Pflugschaars leichter

verhindert. Allein der Widerstand, der den Pflug aus seiner Tendenz bringt, ist entweder so, daß er durch den Pflug überwunden werden kann, oder nicht. Im ersteren Falle wird er auch durch den räderlosen Pflug überwunden werden, und in so fern dieser wegen eines kürzern Baums leichter zur Seite wiche, so kann diese Abweichung durch die große Kraft, welche der Pflugführer auf einen gut konstruirten Schwingpflug, den er weit mehr als den Räderpflug in seiner Gewalt hat, weit angemessener ausgeglichen oder unmittelbar verbessert werden. Im zweiten Falle wird dem Zerbrechen des Pfluges bei kraftvollem Zugvieh dadurch ausgewichen, daß er zur Seite springt. Hat der Pflugführer sich einige Uebung damit erworben, so wird er es im Gefühl haben, ob der Widerstand oder sein Pflug stärker sei, und in beiden Fällen sich helfen: den Pflug dagegen anstemmen, oder seine Ausweichung durch einen gelinden Druck noch befördern. Ich habe vormals sebst geglaubt, daß für einen rauhen, steinigen, mit Wurzeln durchwachsenen Boden bei dem ersten Aufbruche und der Urbarmachung eines wilden Grundes ein großer Räderpflug zweckmäßiger sei; aber die Erfahrung hat mich vom Gegentheil belehrt, indem ich durch den räderlosen Smalschen oder Baileyschen Pflug neue Aufbrüche von ganz mit Baumwurzeln durchwachsenem Boden mit ungleich geringerer Kraft gemacht habe, als mit einem starken Räderpfluge möglich gewesen wäre. Ich habe mit zwei Pferden Boden dieser Art umgebrochen, für welchen man einen Räderpflug mit weniger als sechs Pferden zu bespannen fruchtlos gehalten hätte, wozu dann freilich die bessere Konstruktion des Pflugkörpers und die Stärke des nach Smalscher Art befestigten Messers beitrug.

Wenn der räderlose Pflug durch die minder feste Haltung, welche ihm die Spitze des Baums giebt, eine minder feste Richtung hat, so wird dies bei weitem durch den Vortheil überwogen, daß der Pflugführer nun eine Gewalt über ihn hat, die bei dem Räderpfluge fast ganz wegfällt. Er kann ihn mit einem gelinden Druck mehr links in das Land hinein, oder mehr rechts heraus, durch eine Hebung der Sterzen tiefer in den Boden, durch einen gelinden Druck mehr heraus bringen, und wenn auf einer ebenen Fläche von diesen Abweichungen keine nöthig ist, seinen Gang fortgehen lassen. Dieser große Vorzug fällt am meisten auf unebnem, hügligtem, sich bald senkendem, bald erhebendem Boden ins Auge. Der Räderpflug wirkt hier durchaus falsch, und macht eine Furche von ungleicher Tiefe. Wenn es nämlich auf einen Hügel hinaufgeht, so steht das Vorgestell höher als der Pflugkörper, folglich hebt sich die Spitze des Schaars, und streicht ganz flach oder völlig über die Oberfläche her. Geht es bergab, so steht das Vorgestell niedriger, als der Pflugkörper, und so senkt sich das Schaar, und der Pflug geht zu tief ein. Dies kann ohne jedesmaliges Umstellen des Pfluges durchaus nicht verhütet werden, und alle Anstrengungen des Führers dagegen sind vergebens. Nicht deutlicher wird dieses, als wenn man ein Feld, das in breite, hohe Beete aufgeflügt worden, mit einem Räderpfluge quer durcharbeiten will. Wenn der Pflug zu dem Rücken hinaufgeht, so greift er kaum ein, und geht er zur Furche herab, so faßt er zu tief. Mit einem räderlosen Pfluge kann ein aufmerksamer Pflugführer mittelst der langen Sterzen, ohne erhebliche Kraftanstrengung, dies völlig vermeiden, und eine völlige gleiche Furche auspflügen.

Jeder Ackerbauer kennt die große Schwierigkeit, den Räderpflug in zähem Boden, der trocken geworden ist, in die Erde zu bringen. Alle dabei anzuwendenden Hülfen, die jedesmalige Umstellung beim Einsetzen, der Druck auf den Baum, indem sich ein Führer darauf legt, das tiefere Einkeilen der Griessäule, Alles ist vergeblich und die Pflugarbeit wird unterbrochen. Der räderlose, vielleicht mit einem etwas spitzeren Schaar versehene Pflug muß, wenn er hinten gehoben wird, in eine Dreschtenne eindringen, und in so fern nur die Kraft des Zugviehes zureicht, durchaus die härteste Erde durchbrechen. Will man also nur Zugkraft genug anwenden, so kann keine Ausdörrung und Zähigkeit des Bodens die Pflugarbeit verhindern.

Die größere Einfachheit des räderlosen Pfluges und seine mehrere Haltbarkeit fällt in die Augen. Vermittelst der letzteren wird der viele Zeitverlust erspart, der bei der Arbeit durch die häufigen Reparationen verschwendet wird.

Schwingpflüge wie Karrenpflüge haben sich bis in die neueste Zeit erhalten und leisten zweckmäßig konstruirt, beide das Beste. Beide Systeme finden daher bis heute ihre warmen Vertreter.

Das vorzüglich Maßgebende, sich im einzelnen Falle für das eine oder andere System zu entscheiden, ist die Gewöhnung der vorhandenen Arbeiter, welche, wie Thaer oben auch andeutete, einmal mit dem einen vertraut, schwer den Gebrauch des anderen erlernen.

Der von Thaer hervorgehobene unwiderlegliche Nachtheil der Räderpflüge, beim Querpflügen hoher Beete ungleiche Furchen aufzuwerfen, verliert in so fern an Bedeutung als jetzt die unrationelle Anlage solcher Beete zumeist nicht mehr stattfindet.

## § 119.

### Konstruktion der Räder.

Bei dem Räderpfluge ist die Konstruktion der Räder verschieden. Daß die höheren und besser abgerundeten Räder einen Vorzug vor den kleinen, höckrigen, schlecht gearbeiteten haben, hat wohl keinen Zweifel. Er ist aber nicht so groß und zur Verminderung der Last nicht so wichtig, wie manche ihn angegeben haben.

Die Räder sind entweder auf einer feststehenden Axe beweglich, oder sie sind auf derselben fest, und die Axe selbst oder die eiserne Spindel läuft im Rumpfe des Pfluges mit den Rädern um. Man giebt letzterem mehrentheils den Vorzug, besonders bei niedrigen Rädern, weil sich theils die Axe leichter wegschleifen würde, theils aber, weil es dann nicht wohl zu verhindern ist, daß sich Erde zwischen die Axe und das niedrige Rad setze. Es hat dieses aber auch wiederum Nachtheile.

Die Räder sind entweder von gleicher Höhe, oder das rechte Rad, welches in der ausgeschnittenen Furche geht, ist fast um so vieles höher, als die Furche tief ist. Bei gleich hohen Rädern muß das Pfluggestell nothwendig schief gehen. Dies vermehrt die Friktion so sehr, und biegt die Spitze des Pflugbaumes nach der rechten Seite so hinüber, daß man nur bei äußerst flachen Furchen, höchstens von 3 Zoll, mit solchen Rädern ankommen kann. Sobald man tiefer pflügen will, muß das rechte Rad nothwendig nach Verhältnisse erhöhet werden, so daß das Pfluggestell doch eine mehrentheils gerade Richtung bekomme.

Sind nun aber zwei Räder von ungleicher Größe fest an einer Axe, so bleibt das kleinere Rad bei jedem Umlaufe zurück, und muß schleppen. Denn zwei Räder von ungleicher Größe an einer Axe machen keine in gerader Linie vorwärts gehende Bewegung, sondern eine solche, wie ein Kegel, den man fortstößt. Das rechte Rad drängt sich also immer nach der Kante des Landes hin, stößt an selbige an und prellt wieder ab, wodurch das Pfluggestell eine hin und her rückende Bewegung erhält, welche die Friktion ungemein vermehren muß, und die man nicht ohne Ekel ansehen kann. Bei Rädern von verschiedener Höhe muß also durchaus doch das eine auf der Axe beweglich gemacht werden.

Wiederum hat die Ungleichheit der Räder große Inkonvenienzen, wenn man erhöhete Beete pflügt. Wenn der schon erhöhete Rücken noch mehr angepflügt werden soll, so geht bei der ersten Furche das rechte, höhere Rad schon an einer höheren Stelle, und das Vorgestell kommt so schief zu stehen, daß es in der That oft dabei umfällt, und daß man das Schaar nicht in die Erde bringen kann. Dasselbe ist der Fall, wenn sich nun das Feld an der Furche senkt, und das linke Rad in der alten Furche geht. Deshalb findet man denn auch, daß die ersten und letzten beiden Furchen, worauf doch besonders viel bei einer guten Bestellung dieser Art ankommt, auf den breiten erhöhten Beeten immer schlecht gemacht werden, wenn man sich anders nicht die Mühe giebt, den Pflug dazu umzustellen.

Dies sind also lauter Schwierigkeiten, die mit dem an sich unnützen und erschwerenden Vorgestelle verbunden sind.

Der einzige Fall, wo ich einem Räderpfluge den Vorzug geben kann, ist also keineswegs, wie ich sonst glaubte, in einem rauhen, zähen, und vielen Widerstand verursachenden Boden, sondern nur da, wo ich absichtlich ganz flach und mit breiten Furchen pflügen will, und ebenen Boden habe. Hier verhütet das Vorgestell wohl, daß der Pflug nie zu tief eindringe, sondern meiner Absicht gemäß nur flach abschäle. Zu einer großen Breite der Furche kann er auch besser gestellt werden. Den räderlosen Pflug müßte man wenigstens dazu besonders einrichten.

An den jetzt verwendeten Vordergestellen ist jedes Rad für sich auf der Achse beweglich. Die besseren Konstruktionen weisen ferner einen einfachen Mechanismus auf, durch welchen das Furchenrad bei der Arbeit nach Belieben tiefer gestellt werden kann. Bei dieser Einrichtung wird es vielerwärts auch als zweckmäßig erkannt, verschiedene Durchmesser bei den Rädern zu vermeiden.

## § 120.

### Andere Vorrichtungen.

Man hat an dem Pfluge ohne Vorgestell zuweilen noch andere Hülfen angebracht: eine Stelze, worauf er vorne ruht, oder statt derselben ein kleines Rad, auch wohl ein Rad dicht vor dem Pflugkörper an der Stelle des Messers, oder gar ein Paar Räder hinten am Pflugkörper.

Der Pflug mit der Stelze ist in Belgien allgemein eingeführt, und von Schwerz in seiner Beschreibung der belgischen Wirthschaft vor allen andern gerühmt. Dieser Pflug ist in Ansehung des Pflugkörpers von vortrefflicher Konstruktion, — die man jedoch aus der daselbst gegebenen Abbildung nicht erkennt, wovon aber die Annalen des Ackerbaues nächstens eine vollständige liefern werden — aber die Stelze, worauf er in der Gestalt eines Fußes vorne ruht, und welche auf den Erdboden herschleift, muß nothwendig die Friktion vermehren, kann zur Stätigkeit des Pfluges unbedeutend wenig beitragen, und muß dem Führer einen Theil seiner Gewalt über den Pflug benehmen. Sie hilft wohl durchaus zu nichts weiter, als daß sie einen falschen Druck oder Hebung des Führers unschädlicher macht. Deshalb hat man wohl seine Zuflucht dazu genommen, wenn man besorgte, es den Leuten nicht begreiflich machen zu können, wie sie einen solchen Pflug handhaben müßten. Auf unebenem Boden ist sie nun ganz unanwendbar. Denn, wenn sie auf einen Höcker oder Stein kommt, so muß sich die Spitze des Schaars aus dem Boden herausheben

Besser ist es noch immer, statt einer solchen Stelze ein kleines Rad anzubringen, etwa wie das an dem Schaufelpflug im dritten Hefte meiner Ackerwerkzeugsbeschreibungen, Taf. 5 und 7, abgebildete. Dies giebt doch weniger Friktion. Man hat sich auch wohl eines solchen Rades dicht vor dem Pflugkörper statt des Messers bedient, indem man dies Rad scharf schneidend an den Kanten gemacht hat. Man glaubte nämlich dadurch das Durchschneiden, besonders des rasigen Bodens, zu befördern. Allein es muß natürlich schwer sein, das Eindringen dieses Rades zu bewirken, und dies könnte nur durch eine sehr starke Tendenz, die man dem Pfluge mittelst des Schaars in den Erdboden gäbe, oder durch ein Vorgestell, welches den Baum herunterzöge, bewirkt werden, und könnte also nur die Friktion und Kraftverschwendung vermehren, ohne irgend einen erheblichern Nutzen als das Messer zu stiften.

Auch hinter dem Pflugkörper hat man ein Rädchen anbringen wollen, um dadurch die Friktion der Pflugsohle auf dem Boden der Furche zu vermindern. Die Unzweckmäßigkeit dieser Künstelei leuchtet von selbst ein.

Noch hat man ein Rad von eisernen Speichen ohne Felgen auf der Seite des Streichbretts, dessen Axe durch dieses hindurchging, und mit dem andern

Ende in die linke Sterze faßte, am Pfluge angebracht. Die Speichen waren unten schaufelförmig, und man wollte dadurch eine Zerkleinerung des umgeworfenen Streifens bewirken. Auf losem sandigen Boden spielte dies Rad allerdings mit dem Sande, und schaufelte ihn herum. Es war aber schon hier mit einer sehr vermehrten Friktion verbunden, und der Pflug mußte stark auf die rechte Seite gedrückt werden, damit er sich nicht überlehnte. Auf zäherem Boden, wo dieses eigentlich nur von Nutzen sein könnte, ging es durchaus nicht.

## § 121.

## Mehrere Zusätze am Pfluge.

Unter verschiedenen andern Künsteleien, die man an dem Pfluge angebracht hat, erwähne ich nur der folgenden:

Weil das Umlegen einer zähen Grasnarbe nicht immer vollständig bewirkt wird, sondern solche auf der Kante stehen bleibt, so hat man dem hinteren Theile des Streichbretts, da, wo es sich über die Erde erhebt, eine Beweglichkeit gegeben, oder vielmehr mittelst eines Charniers noch ein dreieckiges Stück angehängt, welches man vermittelst einer Schraube vorwärts bringen kann, so daß es ganz überstehe, und den Streifen völlig herumstreiche. Man hat es vorzüglich an den Doppelpflügen, wovon wir reden werden, angebracht, aber auch an den einfachen empfohlen. Daß es diesen Nutzen leisten könne, natürlich mit sehr vermehrter Friktion und unter einem beständig nöthigen Gegendrucke auf die rechte Seite, hat keinen Zweifel. Indessen fragt es sich, ob es nicht rathsamer sei, in solchen Fällen diesen Zweck durch einen dem Pfluge nachfolgenden Menschen, der die aufstehenden Streifen herunterdrückt, zu erreichen, ehe man sich zu dieser künstlichen und wohl immer sehr wandelbaren Zusammensetzung des Streichbretts entschließt.

Etwas Aehnliches bewirkt der in Belgien gebräuchliche Streichhaken, welcher aus einem Brette besteht, woran eine Stange von zähem Holze befindlich ist, und welchen man mittelst eines Hakens in ein Ohr hinter dem Streichbrett anhängt. Ein Kerl faßt die Stange, und stellt sich so, daß der Streichhaken mit dem Streichbrett einen mehr oder weniger stumpfen Winkel bildet. Er geht nun in paralleler Richtung mit dem Pfluge fort, und hält seine Stange höher oder niedriger, je nachdem es der Widerstand des Streifens erfordert. Dieser Streichhaken ist als eine sehr wirksame Verlängerung des Streichbretts anzusehen, und ist ohne Zweifel bei sehr tiefem Pflügen, bei dem Ueberstreichen der Erde auf hohen Beeten, und bei dem einfurchigen Aufbrechen einer alten Grasnarbe von großer Nützlichkeit, und kann sehr wohl bei jedem Pfluge angebracht werden. (Vergleiche Schwerz, Belgische Landwirthschaft, I. Bd. S. 94.)

Man hat an den Pflügen auch mehrere Messer, die den umzuwerfenden Pflugstreifen vorher zerschneiden sollen, in einer schrägen Richtung, mittelst eines am Baume angehefteten Klotzes, angebracht, wovon man eine genaue Abbildung in du Hamel culture des terres, T. I. p. 328, findet. In zähem Boden kann diese Vorrichtung wirksam sein; ich kenne sie indessen aus eigener Erfahrung nicht, und bin also zweifelhaft, ob ihr andere Schwierigkeiten entgegenstehen können.

## § 122.

## Umzusetzende Streichbretter.

Die Pflüge mit einem beweglichen Streichbrett, welches wechselsweise zur rechten und zur linken Seite geschoben, gesetzt oder gedreht wird, haben den Vortheil, daß sie den Streifen immer auf eine Seite werfen, und folglich ein ganz ebenes Land erhalten, welches keine Spur von Beeten oder Gewenden hat. Man setzt, wenn man heraufgepflügt hat und der Streifen rechts fiel, das Streichbrett nun auf die linke Seite, und zieht mit dem Pfluge dicht neben der ausgepflügten Furche wieder hinunter. Die Einrichtung dieser Pflüge ist verschieden. Manchmal so, daß das Streichbrett und das die linke Seite schließende Brett zusammen-

gefugt einen Winkel von etwa 45 Graden bilden, der nun vor der Griessäule mit einer beweglichen Spindel befestigt ist. Hinten werden die beiden Bretter durch einen eisernen Bügel von einander gehalten. Man kann nun mittelst der Spindel wechselsweise das rechte und linke Brett abstehend und das andere Brett an den Pflug anliegend machen, in welcher Stellung man es dann durch einen in den Bügel gesteckten Nagel hinten erhält. Man kann solche Pflüge auch zum Wasserfurchenziehen gebrauchen, wenn man die Bretter so stellt, daß beide gleich weit abstehen.

Häufiger aber ist an Pflügen dieser Art das Brett los, so daß man es bei dem Herumsetzen ganz abnimmt. Es wird nur in Klammern, die zu dem Ende hinten und vorne angebracht sind, befestigt, und bekommt dadurch Haltung genug.

Noch andere Pflüge dieser Art haben nur ein kleines Ohr statt des Streichbretts, welches, indem es durch eine auf verschiedene Weise angebrachte Drehung mehr nach der einen oder andern Seite hingewandt wird, die Erde nach der Seite hinschiebt. Daß dieses Letztere die Arbeit des Wendens sehr unvollkommen verrichte, erhellt von selbst. Sie müssen überdem nach der einen Seite etwas hinübergewandt werden, und nähern sich in der Hinsicht dem Mecklenburgischen Haken.

Alle diese Pflüge müssen ein zweischneidiges Schaar in der Form eines Herzblatts haben.

Das Messer besitzt an den bessern Pflügen dieser Art, mit denen man etwas tief eingreifen will, eine Beweglichkeit, wodurch seine Schneide nach der einen oder der andern Seite hin gerichtet werden kann. Diese Beweglichkeit ist auf verschiedene Weise angebracht, scheint mir aber bei allen Pflügen dieser Art, die ich gesehen habe, sehr wandelbar, und den Zweck nur unvollkommen zu erreichen.

Ueberhaupt ist es wohl unmöglich, diesen Pflügen eine ganz gerade und ebene Landseite zu geben, welche doch zur festen Haltung des Pfluges in seiner richtigen Tendenz so wesentlich ist. Die Friktion derselben ist also sehr stark, und wenn man uns versichert, daß diese Pflüge dennoch leicht gehen und keine starke Zugkraft erfordern, so ist die Rede nur von sehr losem Boden, und von sehr flachem Abschälen desselben. Ich habe noch keinen Pflug dieser Art gesehen, der die Arbeit besser als ein Mecklenburgischer Haken machte, und ich würde mich also in solchen Fällen immer lieber dieses einfachen Instruments bedienen. Jene Pflüge sind indessen in den Rheingegenden sehr gebräuchlich.

Der Wunsch, die Erde nach beiden Seiten hin umwenden zu können, hat auch späterhin die Veranlassung zu mannigfachen Pflugkonstruktionen gegeben, — ohne daß aber etwas praktisch so Werthvolles hervorgebracht worden wäre, um solchen Pflügen eine größere Verbreitung zu sichern.

Der Zweck der doppelseitigen Wendung ist nach zwei verschiedenen Methoden erstrebt worden. Einmal, wie Thaer oben bemerkt, durch Umsetzen des Streichbrettes an demselben Pflugkörper mit pfeilförmigem Schaar, beziehungsweise durch Anwendung zweier Streichbretter, welche alternirend anliegend und abstehend gestellt werden können; oder man brachte zwei symetrisch gestaltete ganze Pflugkörper an demselben Pflugbaum an, sei es neben-, über- und hintereinander. Im ersteren Falle muß man immer eine im Verhältniß zum gewöhnlichen Pfluge mangelhaftere Leistung in den Kauf nehmen, im letzteren wird das Geräth bedeutend schwerer und theuerer. Die Anschaffung dieser Pflüge empfiehlt sich daher nur dort, wo ein unbedingtes Erforderniß vorliegt wie bei stark abhängigen Feldern. Sie heißen daher auch mit Recht: Kehr- oder Gebirgspflüge.

## § 123.

## Doppelpflüge.

Man hat Doppelpflüge zu verschiedenen Zeiten wiederholt empfohlen; solche nämlich, wo zwei Pflugkörper, mit einem Baume verbunden, durch ein Gespann parallel neben einander fortgezogen, und von einem Manne hinten geführt werden. Neuerlich hat in England der Sommervillsche und in Deutschland ein in

Wien produzirter wieder Aufsehen erregt. Ich selbst habe einen englischen Pflug dieser Art gehabt, der sich von dem neuen Sommervillschen unbedeutend unterschied.

Es ist klar, daß ein solcher doppelter Pflug die doppelte Zugkraft gegen einen einfachen von gleicher Konstruktion erfordere, und nur in dem Falle, wo man eine überflüssige Zugkraft mit dem einfachen Pfluge verschwendet, kann der doppelte eine Ersparung darin bewirken. Dies ist nun freilich nicht selten der Fall. Wenn aber ein solcher Doppelpflug, wie doch mehrentheils nöthig ist, statt zweier Pferde vier erfordert, so ist auf keine Weise Ersparung dabei, indem man nun ebenfalls zwei Menschen, den einen als Führer des Viehes, den andern zum Halten des Pfluges, gebraucht. Außerdem habe ich an dem von mir gebrauchten, sonst gut konstruirten Doppelfluge Manches auszusetzen gefunden. Er ist sehr schwer bei der Wendung, läßt sich übel ins Land einsetzen, auf hartem Boden wohl gar nicht, und drängt sich wegen der auf beiden Streichbrettern ruhenden Last von Erde nach der linken Seite herüber, so daß er mit aller Kraft des rechten Armes an der rechten Seite nicht niedergehalten werden kann, und somit der rechte Pflug nur flach einschneidet, und leicht ganz aus dem Boden herausgeht. Ich habe deshalb diesen Pflug bald an die Seite gesetzt. Eine Abbildung von dem Sommervillschen Doppelpfluge, wobei auch die oben erwähnte Einrichtung mit dem überzubiegenden Streichbrett angebracht ist, findet man auf der ersten Kupfertafel in Dicksons praktischem Ackerbau, I. Bd.

Die eben und weiter unten von Thaer erwähnten Pflugformen sind jetzt meistens in der hier geschilderten Art außer Gebrauch und durch verschieden gestaltete neue Formen ersetzt worden. Zur Orientirung darüber muß aber auf die angegebenen Quellen verwiesen werden.

Ueber Dampfpflüge vergl. auch: E. Perels, Die Anwendung der Dampfkraft in der Landwirthschaft. — Halle 1872.

## § 124.
## Rajolpflüge.

Die Rajolpflüge haben dagegen zwei Pflugkörper, die in einer Richtung, das heißt unter einander stehen, und wovon der obere gewöhnlich kleiner und schwächer ist, als der untere und hintere. Der obere, welcher nur flach eingeht, schneidet einen Streifen Erde ab, und schiebt ihn in den Grund der Furche; der zweite holt einen Streifen tiefer herauf, und legt ihn über den vorigen her, so daß wirklich eine ganz vollkommene Umwendung des Erdbodens dadurch bewirkt wird. Ich habe mit einem Pfluge dieser Art, der in England mit möglichster Sorgfalt und mit einer beinahe verschwenderisch scheinenden starken Verbindung der Theile durch eiserne Klammern und Ketten verfertigt war, häufig arbeiten lassen, aber das Höchste, wozu ich in Boden von mittlerer Schwere eindringen konnte, waren 16 rheinländische Zoll. Darüber hinaus schien das Instrument die zur Ueberwindung des Widerstandes nöthige Zugkraft nicht aushalten zu wollen. Wenn ich überdem die Kosten dieses Instruments und der Vorspannung berechnete, so ergab sich, daß ich dieselbe Wirkung durch das Heraufwerfen der unteren Erde mit Spaten, die dem Pfluge folgen, — eine Operation, von der wir in der Folge reden werden — wohlfeiler erreichen konnte. Auf einer minderen Tiefe thun auch zwei Pflüge, wovon der zweite dem ersten in derselben Furche folgt, dasselbe. Ich kann daher zu diesem sehr kostspieligen Instrumente, obwohl es in manchen Fällen, z. B. Versandungen, sehr nützlich zu brauchen sein würde, nicht rathen.

Dagegen ist die Vorrichtung, deren man sich zur flachen Wendung des Bodens bedient, indem man den Pflugstreifen in der Mitte durchschneidet, das Obere unten in die Furche schiebt, in manchen Fällen, besonders zum Umbruche eines Kleefeldes und eines nicht zu hart gewordenen Dreesches, nicht genug zu empfehlen. Man hat dazu flacher gehende Schnitt- oder Rajolpflüge, deren oberer Theil indessen nur aus einem Messer und einem Schaar, mit einem kleinen Ohre versehen, besteht.

Es ist in den meisten Fällen diejenige sehr einfache Einrichtung zureichend, welche ich im dritten Hefte meiner Beschreibung der Ackerwerkzeuge unter dem Namen einen Schälmessers oder Rasenschneiders angegeben, und auf der achten Tafel abgebildet habe. Ich bediene mich dieser Vorrichtung jetzt regelmäßig zu einem jeden Umbruche des Kleefeldes, und erreiche dadurch, daß die Kleestoppel nicht nur sämmtlich unterkomme, sondern auch der Boden vollkommen gelockert werde, und keiner zweiten Pflugfurche zur Winterung bedürfe, wenn er gleich ins dritte Jahr gelegen, und selbst wenn er beweidet worden ist. Ohne dies würde dieser Boden durchaus drei Furchen erfordern, und also einen Kleeschnitt weniger geben.

Man hat noch eine andere Art, wo dieses Ohr, welches die Oberfläche abstreift oder hinunterschiebt, an der vordern Kante der Griessäule befestigt ist, jedoch mit einer eigenen durch den Pflugbau gehenden Stange. Die Engländer, welche diese Einrichtung mit Grund für eine ihrer besten Erfindungen halten, nennen so eingerichtete Pflüge trench-ploughs, welches ich durch Schnittpflüge übersetze.

Ueber verschiedene andere Werkzeuge, welche die Konstruktion eines Pfluges haben, aber zu besondern Operationen bestimmt sind, werde ich da reden, wo ich von selbigen handle.

## § 125.

Eine ausgezeichnete landübliche Art des Pfluges ist die Preußische Zogge. Sie ist räderlos, und wird wie der Haken durch den Baum, welcher an das steife Joch der Ochsen gehängt wird, getragen und gezogen. Man kann diesem Instrumente den Vorzug einer besonderen Leichtigkeit nicht absprechen, und seine Konstruktion ist auf die Ueberwindung des Widerstandes und möglichste Vermeidung der Friktion trefflich berechnet. Es geht wie ein spitzer Keil ein, und entledigt sich durch die Windung seines untern Streichbretts der Erde sehr gut. Den festeren Boden, wofür es besonders paßt, legt es ziemlich gut herum, den loseren läßt es durchkrümeln und in die Furche zurückfallen. Das einzelne Instrument kostet wenig, aber es ist sehr zerbrechlich, und es muß wenigstens die doppelte Zahl immer in Vorrath gehalten werden. Es würde sich in diesem Stücke wohl verbessern lassen, und durch einen festern Bau würde sein Gebrauch in der That wohlfeiler werden; aber sein Hauptfehler ist der, daß es sehr schwierig zu führen ist, und daß besonders geübte Leute dazu gehören. Man würde es schwerlich einführen können, wo die Leute nicht von Jugend auf daran gewöhnt sind. Wird es nicht gut geführt, so läßt es einen Kamm stehen, und überschüttet ihn nur mit Erde. Die Ostpreußen haben gewiß Recht, dieses einmal bei ihnen eingeführte Instrument sehr zu schätzen.

## § 126.

### Der Haken.

Die zweite Gattung von Werkzeugen, wodurch der Acker zur Saat vorbereitet wird, sind die Haken. Der charakteristische Unterschied vom Pfluge besteht in dem Mangel eines seitwärts schiebenden Streichbretts, und nicht, wie man sich in Deutschland hin und wieder einbildet, in der Abwesenheit des Vorgestelles.

Sie sind in ihren Abarten eben so mannigfaltig verschieden wie die Pflüge. Die Pflüge der Römer waren mehrentheils von dieser Art. Man findet sie noch in Italien, Spanien und Frankreich. Da aber unter diesen ältern und neuern Haken keiner die unsrigen übertrifft, so beschränke ich mich darauf, von den letztern zu sprechen.

### Der Mecklenburgische.

Eine Gattung desselben ist der Mecklenburgische Haken, welcher sich dem Pfluge darin nähert, daß er, wenn er danach gehalten wird, den Erdstreifen zum

Theil umwirft. Seine Hauptttheile sind folgende: 1) ein vorn spitziges, dreieckiges Eisen, welches ungefähr die Gestalt eines Spateneisens hat, nur daß es vorn spitz ist. Dieses ist verbunden 2) mit dem Reesterbrette oder Hakenbrette. Die mit dem Eisen aufgefaßte Erde wird in schräger Fläche auf das Brett heraufgeschoben, und sie würde von beiden Seiten desselben herabfallen müssen, wenn der Haken gerade gehalten würde. Durch eine schiefe Haltung bewirkt man aber, daß sie nach der einen oder der andern Seite hinfällt. Dieses Hakenbrett geht mit seinem Stiele durch den Hakenkrümmel; und ist darin verkeilt. Unten ruht es mit einem Fortsatze auf dem Hakenhöft, oder demjenigen Theil, der in der gemachten Furche hergeht. Mittelst der Verkeilung kann es aber höher heraufgezogen oder tiefer herabgelassen werden, je nachdem das Eisen tiefer oder flacher in den Boden hineingehen soll. 3) Der **Krümmel**, welcher aus einem danach gewachsenen Stücke Holz, welches man mit Sorgfalt ausgewählt, gemacht ist. Er ist unten hinterwärts in das Höft eingezapft, und wird vermöge der durchgelassenen Sterze, die mehr vorwärts in das Höft eingezapft ist, unterstützt und in seiner Lage erhalten. 4) Das Höft, dessen Verbindung aus Obigem erhellt. 5) Die Sterze, mit welcher der Haken dirigirt wird. Soll er nämlich rechts beim Hinaufziehen die Furche werfen, so faßt der Führer mit der rechten Hand an, und biegt ihn so über. Geht er dicht an derselben Furche wieder hinunter, so hält er ihn mit der linken Hand links über, da dann die Erde links abfällt und die vorige Furche füllt. An dem Krümmel wird dann, wenn er mit Ochsen gezogen wird, ein Baum mittelst eines Ringes und Vorstecknagels befestiget, der in das Joch der Ochsen so eingehängt wird, daß er eine Bewegung seitwärts verstattet. Wird er dagegen mit einem Pferde gezogen, was jedoch nicht häufig geschieht, so wird auf das verlängerte abgerundete Ende des Krümmels eine sogenannte Kluft=, Scheer= oder Gabeldeichsel gesteckt, worin das Pferd angespannt wird. Bei zwei Pferden legt man ein Vorgestell vor.

Daß dieser Haken die Erde vortrefflich durcharbeite, zerkrümle und das Unkraut heraushebe, wird Niemand, der seine Konstruktion kennt, bezweifeln. Aber das Umwenden des Erdbodens verrichtet er auf eine unvollkommene Weise, und faßt den Boden nicht sämmtlich auf, indem wenigstens so, wie ich ihn habe gebrauchen sehen, ein Streifen Erde oder Kamm zwischen jeder Furche stehen bleibt, der jedoch mit loser Erde überschüttet wird.

Alle aufmerksamen Wirthe in Mecklenburg geben zu, daß er sich nicht zu allen Arbeiten passe, und daß besonders zum Umbrechen des Dreesches und auch zur ersten Furche beim Umbrechen der Stoppel ein jeder Pflug Vorzüge habe. Dagegen ist er vortrefflich zu den folgenden Furchen, zum Umwenden und Rühren des Ackers, und selbst, wenn auf die rauhe Furche gesäet werden soll, zur Saatfurche. Bei letzterer findet nur das Bedenken statt, daß der Ochse zur rechten Seite auf dem gepflügten Lande geht und eintritt wodurch Löcher entstehen, worin die Saat zusammenfällt. Um dieses zu verhüten, nehmen aufmerksame Ackerbauer einen Haken mit Vorgestelle, wobei der Ochse in der Furche geht. Es muß mit dem Haken aber nie in derselben Richtung, sondern immer ins Kreuz und schräg gearbeitet werden, wo dann das Eisen des vorigen Pflugstreifen aufnimmt und zerkleinert. Eine Bestellung, wobei der Pflug und der Haken wechselweise gebraucht worden, wird auf jedem etwas bindenden Boden vortrefflich, unter der Bedingung, daß man auch das scharfe Eggen nicht verabsäume. Deshalb zeichnet sich auch in der That die Beackerung in Mecklenburg unter diesen Umständen so vortheilhaft aus, und man wird nicht leicht einen gegrabenen Gartenboden mürber und reiner als eine gute Mecklenburgische Brache finden. Beim abwechselnden Gebrauche des Pfluges und dieses Hakens habe ich nur die Schwierigkeit gefunden, daß sich dieselben Menschen und dasselbe Zugvieh nicht an beide Instrumente gewöhnen. Demjenigen, der nicht in der Gewohnheit des Hakens ist, wird die Haltung sehr schwer, obwohl ein daran Gewöhnter sie sehr lange aushält, und

ein Mecklenburgischer Häker, ohne sich zu beschweren, 10 Stunden nacheinander weg hakt. Das Zugvieh, besonders die Ochsen, sind deshalb wechselsweise vor dem Pfluge und Haken nicht wohl zu brauchen, weil der Ochse zur rechten Hand beim Pfluge in der Furche, hier aber auf dem gepflügten Lande dicht neben der Furche hergehen muß. Wenn der Haken sich wendet, geht der linke Ochse auf dem gepflügten Lande und der rechte auf dem ungepflügten. Kann man für jedes Instrument besondere Menschen und Zugvieh halten, so ist der Wechsel derselben vorzüglich anwendbar.

Auf Mittelboden paßt sich dieses Instrument am besten; auf sehr bindigem und zähem Boden wird die Arbeit schwer, und schwerer, als mit einem nur mäßig gut konstruirten Pfluge. Sie muß dann wenigstens sehr langsam gehen. Den losen Boden zerkrümelt dies Instrument leicht zu sehr, und macht ihn zu locker, wie die Erfahrung häufig gelehrt hat. (Vergl. Annalen d. Niedersächs. Landwirthsch., 2ten Jahrg. 1stes Stück, S. 347; 3ten Jahrg. 1stes Stück, S. 14; 3ten Jahrg. 2tes Stück, S. 122.)

Eine ausführliche Beschreibung des Hakens haben wir von dem um die Mecklenburgische Landwirthschaft höchst verdienten Schumacher, unter dem Titel: Abhandlung vom Haken, als einem vorzüglichen Ackerwerkzeuge anstatt des Pfluges, Berlin 1774.

Die kurze Wendung, welche man mit dem Haken machen kann, und das schnelle Absetzen desselben machen seinen Gebrauch, besonders auf steinigem und mit vielen auszuweichenden Gegenständen erfüllten Boden, sehr vortheilhaft. Auch ist er an steilen Anhöhen und Bergen sehr gut zu gebrauchen, und viel bequemer, als jeder Pflug, indem man die Erde damit immer mehr abwärts werfen kann, ohne sie doch ganz herabzupflügen. Man kann bequemer nach allen Direktionen, horizontal, schräg, gerade auf- und abwärts damit arbeiten; man kann selbst in die Runde damit um einen Widerstand herumackern.

Vergl. v. Rambohr in Annalen des Ackerbaues, Bd. X., S. 383.

## Der Schlesische Ruhrhaken.

Der Schlesische Ruhrhaken. Er ist, den Beschreibungen nach, welche mir davon mitgetheilt worden, von verschiedener Form. Man hat, so viel ich verstehe, in Schlesien auch Haken, die den Mecklenburgischen gleich kommen. Von diesen rede ich hier nicht, sondern von solchen, die gar kein Höft oder keine Sohle haben, womit sie auf der Erde herstreichen, sondern nur ein spatenförmiges Eisen, womit sie den Boden bearbeiten, und hinten Griffe, womit sie getragen werden müssen. Sie werden nur wechselweise mit dem Pfluge, zum Rühren des Landes in die Quere, gebraucht, und sind dazu ohne Zweifel vortrefflich geeignet.

## Der Liefländische.

3) Der Liefländische Haken. Er wirkt im Boden mit einem scheeren- oder gabelförmigen Eisen, welches vorwärts gekrümmt in die Erde mit seinen zwei Spitzen eingreift, und solche auffängt. Vermittelst eines andern Eisens, welches an einem Stiele befestigt ist, ungefähr von der Form eines gewöhnlichen Pflugräutels, jedoch größer, wird sie etwas zur Seite wieder herabgehoben. Dieser Räutel wird nämlich durch eine Schlinge, wenn die Erde rechts fallen soll, rechts, und wenn sie links fallen soll, links gedreht. Außer diesem Voreisen und Räutel ist überall kein Eisen am ganzen Instrumente, und auch keine Verzapfung, sondern das Ganze ist mit Seilen, sammt der Scheerdeichsel, worin das Pferd geht, verbunden. Eine Abbildung davon befindet sich in den Anzeigen der Leipziger ökonomischen Societät von der Ostermesse des Jahres 1804.

Er muß ebenfalls hinten getragen werden, welches für einen Ungewohnten höchst beschwerlich sein muß. So wie man ihn los ließe, würde er gleich tief in den Boden hineingehen.

### Der Karrhaken.

4) Der Karrhaken. Dieses Instrument geht auf Rädern, und bedarf, wenn es einmal in den Boden eingesetzt worden, keiner Haltung; vielmehr setzt sich der Führer darauf oder auf ein Pferd, und fährt damit fort. Es ist in der Weichselniederung in dem allerzähesten und schwersten Boden gebräuchlich, und für solchen in einer vom Wasser angeschwemmten Ebene im Vergleich gegen schlechte Pflüge sehr nutzbar. Indessen konnte ein festgefahrener Boden nicht damit bezwungen werden, den gleich nachher ein Baileyscher Pflug mit zwei Ochsen bespannt, umbrach. Ist es aber zum ersten Umbruch eines zähen Bodens nicht geeignet, so kann in der Ruhrfolge ein Haken Mecklenburgischer Art dasselbe thun.

Die Formen der Haken sind jetzt ebenfalls sehr mannigfaltig, ohne aber im Princip von den von Thaer beschriebenen irgend erheblich abzuweichen. Standhafteren Bau, Verwendung von mehr und besserem Eisen und Stahl verstatten heutzutage mit ihnen auch eine Bearbeitung der tieferen Bodenschichten.

## § 127.

### Die Kultivatoren

Die dritte Gattung von Werkzeugen sind diejenigen, wodurch man, mit großer Ersparung von Kraft und Zeit, den Erdboden zwar nicht herumwendet, auch nicht sehr tief rührt, aber doch die Oberfläche auf zwei, drei bis vier Zoll kräftig bearbeitet, sie fein pulvert, bis zu dieser Tiefe gleichmäßig durcheinander mengt, Unkrautsamen an die Luft und zum Keimen bringt, sodann aber zerstört, auch die Wurzel des Unkrauts entweder heraushebt, oder durch oft wiederholtes Abschneiden und Rühren tödtet. Die Instrumente dieser Art sind bei uns erst in den neuesten Zeiten bekannt geworden, und wir haben sie hauptsächlich den Engländern zu verdanken, deren für die mechanische Kunst reger Sinn auch das Ackerbaugewerbe dadurch ungemein bereicherte. Diese Werkzeuge sind in England höchst mannigfaltig, indem ein Jeder nach der Art seines Bodens, nach dem besondern Zwecke, den er damit hat, und oftmals nach einer bloßen Idee Veränderungen damit vornimmt, die aber im Wesentlichen nicht viel verändern. Ein Jeder, der ein solches Werkzeug erfindet, oder nachahmend abändert, giebt ihm einen besondern Namen und sogar das unveränderte Werkzeug bekommt ihn durch Zufall an einem andern Orte. Man muß daher nicht glauben, daß ein Werkzeug mit einem andern Namen, welches sehr gerühmt wird, etwas Neues oder Unbekanntes sei, sondern erst nach einer genauern Beschreibung forschen, wo man dann finden wird, daß es mit andern Werkzeugen dieser Art wenigstens die größte Aehnlichkeit habe. Man kann die Abarten dieser Instrumente etwa unter folgenden Gattungen begreifen:

### Die Skarifikatoren.

1) Skarifikatoren, Schröpfer, Aufkratzer. Sie haben mehrentheils etwas vorwärts gebogene gekrümmte Messer, wie die Gartenmesser, und sind in einfachen Balken oder in ein Gestell, gleich einer Egge, in mehreren Reihen eingelassen, jedoch so, daß jedes Messer seinen eigenen Schnitt mache, und nicht eins dem andern in demselben Zuge folge. Ihr Zweck ist, in den bindenden Boden tiefer und kräftiger einzuschneiden, als die Egge thun kann, seine feste Borke abzutrennen und ihn in Verbindung mit der Atmosphäre zu setzen. Man bedient sich derselben auf Ackerland und auf Wiesen, welchen letztern diese Operation ebenfalls höchst günstig ist. Sie werden entweder unmittelbar von der Zuglinie fortgeschleift, oder man legt sie auf das Vorgestell und drückt sie hinten mittelst der Sterzen in den Boden ein, oder sie haben auch an allen Ecken kleine Räder, die man höher oder niedriger stellen kann, um ihr flacheres oder tieferes Eindringen in den Boden zu bewirken.

Vergl. die Uebersetzung von Dickson, 1. Theil, Taf. 2. Fig. 3.

Man kann sich desselben Gestelles zu mehreren Arten von Eisen bedienen, und z. B. den Exstirpator zum Skarifikator machen, wenn man ihm statt seiner Eisen solche Messer einsetzt.

## Die Hobelpflüge.

2) Hobelpflüge (Skim-ploughs, welches eigentlich Abschäumungspflüge heißt). Ich gebe ihnen jenen Namen, weil sie gleichsam wie das Eisen eines Hobels auf den Boden wirken, und die Oberfläche einen oder mehrere Zoll tief horizontal abschneiden und dabei zugleich brechen. Ein gerades Eisen von 2, 3 bis 4 Fuß Länge, mit einer Schneide und einem Rücken, in einem Gestelle schräg gerichtet, fährt unter der Oberfläche des Bodens her. Um sich einen Begriff davon zu machen, braucht man nur die Pferde-Wegeschaufel zu kennen, deren man sich in den großen Gärten häufig bedient. Das Eisen kann mit seiner Schneide schräger und horizontaler gerichtet werden, je nachdem es tief eingehen soll. Der Balken, woran es befestigt ist, wird durch zwei Sterzen gehalten, und der Baum hat vorne mehrentheils ein Rad, kann aber auch auf ein Pfluggestell gelegt werden. Man bedient sich dieses Instruments hauptsächlich, um die Stoppel und das hervorkommende Unkraut schnell abzuschneiden, auch das durch das Anhäufen der Früchte uneben gewordene Land zu ebnen. Es wird vorzüglich in Kent gebraucht, um die Bohnenstoppel gleich nach der Aberntung zu überziehen, damit das Land bis dahin nicht verkraute, daß es zum Weizen gepflügt werden kann. Die Arbeit geht sehr leicht und erfordert eine geringe Zugkraft. Man kann auch eine Getreidestoppel damit zu einer Nachernte von Spörgel, Rüben, Buchweizen u. dgl. sehr schnell bereiten, indem der Boden in der Tiefe oft noch locker genug ist, und nur die Oberfläche Pulverung nöthig hat.

## Die Ruhrpflüge.

1) Ruhrpflüge (Skuflers). Diese schneiden mit spitzern oder stumpfern, mehr horizontal oder schräg unterwärts gerichteten Eisen, welche die Form eines Schuhes oder eines Gänsefußes haben, in den Boden ein, und rühren seine ganze Oberfläche um, indem sie in zwei oder drei Balken so gestellt sind, daß kein Partikel der Erde unberührt bleiben kann, vielmehr von dem vordern Eisen dem hintern zugeworfen wird, so daß jeder Erdkloß einen doppelten Stoß bekommt.

## Der Exstirpator.

Zu diesen Instrumenten gehört dann auch der schon ziemlich bekannt gewordene und in Gebrauch gekommene Exstirpator, von dessen großem Nutzen ein Jeder, der ihn nach der Beschaffenheit seines Bodens gehörig einzurichten und anzuwenden verstand, überzeugt ist, obwohl diejenigen, welche ihn ohne alle Ueberlegung brauchten, z. B. den Baum auf kein Vordergestell legten, ihn ungeheuer schwer machten, oder den Schuhen nicht die ihrem Boden angemessene Form gaben, ihn von Rechtswegen tadelten. Dieses Instrument kann von verschiedener Größe gemacht werden. Hat man einen sehr ebenen Boden, so kann man in den Balken noch mehrere Eisen anbringen, als in dem, der in dem ersten Hefte meiner Ackerwerkzeugsbeschreibungen Tafel 9. abgebildet ist, enthalten sind: nämlich sechs im hinteren und fünf im vorderen Baume. Ist der Boden aber uneben, so paßt sich ein schmaleres Werkzeug mit wenigern Eisen besser, indem ein breites nicht allenthalben gleichmäßig eingreifen würde. Es versteht sich, daß sich die Bespannung nach seiner Breite richten müsse, und daß, wenn bei den breiten vier oder gar sechs Pferde nöthig sind, bei den schmalen 2 Pferde zureichen. Die Eisen oder die Schuhe müssen, wie ich auch in jener Beschreibung angedeutet habe, nach Verschiedenheit des Bodens verschieden geformt sein. Je zäher der Boden ist, desto spitzer und schmaler muß man sie machen. Auch kann man in die vordere Reihe,

die den Boden erst brechen soll, spitzere, in die hintere stumpfere Eisen nehmen. Man kann die Eisen platter oder konvexer oder gar mit emporstehenden Ohren machen, je nachdem man den Boden blos schaufeln oder ihn mehr durchrühren und in der Oberfläche wenden will. Durch die niedrigere oder höhere Stellung des Baums auf dem Vorgestell bewirkt man das tiefere oder flachere Eindringen der Eisen in den Boden, indem nämlich im ersten Falle die Spitzen derselben vorn niedergesenkt, im andern Falle vorn erhoben werden. Ich habe es vortheilhaft gefunden, die Eisen der vordern Reihe um einen halben Zoll länger zu machen, so daß sie um so Vieles tiefer in den Boden gehen, wenn der Baum vorn gar nicht gehoben wird. Denn weil dieses bei dem Zuge immer geschehen muß, so heben sie sich mehr als die hinteren, und fassen dann nicht genugsam ein.

Ich glaube, daß dieses Instrument fast auf jedem Boden anwendbar sei. Daß es mit spitzen Schaaren auch in höchst zähen Boden bequem eindringe, weiß ich von Freunden, die auf solchem Boden dieses Instrument mit vorzüglichem Nutzen anwenden. Nur in solchem Boden, der hervorragende, unbewegliche große Steine hat, ist es nicht zu gebrauchen; wenigstens muß man sich dann darauf gefaßt machen, daß die Eisen an den Stielen häufig abspringen, und deshalb vorräthige Eisen mit aufs Feld nehmen. Denn so stark können die Stiele unmöglich gemacht werden, daß sie der Gewalt des Zuges von vier Pferden widerständen und diese anhielten. Sind die Stiele jedoch von vorzüglich schmeidigem Eisen gemacht, so werden sie weniger springen, sondern sich biegen und die Pferde dann anhalten. Kleinere Steine verhindern den Gebrauch nicht, selbst wenn sie so groß wären, daß sie nicht durch die Eisen durchgingen, sondern schleppten. Der Führer muß dann nur zu Zeiten anhalten, und das Instrument davon entledigen. Allerdings greift aber ein steiniger Boden die Eisen mehr an. Wenn der Acker von Quecken und unzergangenen Grasnarben oder andern Dingen, z. B. Kartoffelkraut, sehr unrein ist, so erschwert dies den Gebrauch des Instruments etwas, verhindert ihn aber nicht. Der Führer muß dann nur das Instrument öfter herausheben und schütteln, wenn es zu schleppen anfängt, oder, wenn dies nicht zureichen will, anhalten, und das Vorgesetzte mit dem Räutel abstoßen.

Dieses Instrument ist so wirksam, daß es nicht nur an die Stelle eines jeden flachen Pflügens treten kann, sondern dieses auch in Ansehung seiner Wirkung auf die Pulverung und Mengung der Erde und Ausrottung des Unkrauts, — welcher Wirkung wegen es den Namen Exstirpator erhalten hat — weit übertrifft. Da nun ein Instrument mit sechs Schaaren in der hinteren Reihe, mittelst vier Pferden und zwei Menschen, wenigstens dieselbe Arbeit macht (eigentlich wohl mehr, weil der Zug rascher gehen kann), als sechs Pflüge mit zwölf Pferden und sechs Menschen, so erhellt hieraus die große Arbeitsersparung, welche man dadurch erreicht. Es kann zur Bearbeitung der Brache, wenn man die erste Furche mit dem Pfluge zu voller Tiefe gegeben hat, ohne weiteres Pflügen gebraucht werden, und die vollständigste und reinste Brache, die man haben kann, bewirken, wenn man sich dessen nur zu gehöriger Zeit bedient, und das Unkraut nicht zu stark aufkommen läßt. Es ebnet dabei den Boden weit mehr als der Pflug, indem es die Erde von den höheren Stellen löst, etwas fortschleppt, und mit Hülfe der Egge in die Sinken vertheilt, besonders wenn man es nach allen Direktionen abwechselnd gebraucht. Man kann auch die Saat damit sehr gut unterbringen, jedoch geschieht dies besser noch mit einem sogleich zu beschreibenden Instrumente. Den vor Winter gestürzten Acker bereitet es zur Sommerung, insbesondere Gerste, auf eine vorzügliche Weise. Die Erde wird, so tief es nöthig ist, dadurch aufs feinste gepulvert, so daß die zarten Keime in der feinen Krume mit ihren jungen Wurzeln sogleich ihre Nahrung finden können. Dennoch wird die Winterfeuchtigkeit im Boden weit mehr erhalten, als wenn er gepflügt wird, welches in dürren Frühjahren ein sehr bedeutender Vortheil ist. Wenn man bei mehreren Zügen mit diesem Instrumente die gehörige Zwischenzeit läßt, so kommt der in den Erd-

klößen steckende Same des Unkrauts zum Keimen, und wird dann durch den folgenden Zug zerstört. Die Unkrautswurzeln kommen an die Luft, werden mehrere Male losgerissen und sterben ab. Am auffallendsten ist der Nutzen dieses Instruments, wenn der Acker nach behackten Früchten, durch deren Bau er im vorigen Sommer in der Tiefe überflüssig gelockert worden, im Frühjahre zur Gerste vorbereitet wird. Nur mittelst dieser Kultur baue ich mit glücklichem Erfolge große zweizeilige Gerste, auf Boden, der so sandig ist, daß er diese nicht tragen würde, wenn er im Frühjahre mittelst des Pfluges bearbeitet werden müßte. Sehr zweckmäßig wird ferner der Exstirpator auf einem umgebrochenen Kleefelde angewandt, wenn dieses nicht Krume genug durch einmaliges Pflügen erhalten hat. In dem Falle muß man es sonst dreimal pflügen, welches dann die Bestellung der Winterung natürlich sehr verspätet. Mit dem Exstirpator kann man ihm Krume genug verschaffen, und das Absterben der Kleewurzeln bewirken. Von gleichem Nutzen ist es ferner bei der Erbs- und Wickenstoppel. Da es nämlich so sehr darauf ankommt, diese unmittelbar nach der Aberntung umzupflügen, nun aber der Acker vor der Einsaatszeit der Winterung sich wieder zu sehr bindet, auch krautig wird, so müßte er zum zweiten Male gepflügt werden, was aber zu viel Aufenthalt geben würde. Durch dies Instrument giebt man ihm schnell eine frische Krume, in welche man unmittelbar einsäen und einеggen kann. Endlich finde ich es sehr nützlich, um das Kartoffelfeld kurz vor dem Herauskommen derselben, wenn sich auch schon einige Blättchen zeigen, damit flach zu überziehen. Hierdurch wird das vorher gekeimte Unkraut völlig zerstört, und die Kartoffeln kommen ganz rein heraus. Man glaubt dieses zwar auch durch das Eggen zu bewirken, besonders wenn man das Land in rauher Furche liegen läßt, bis die Kartoffeln herausgekommen sind. Aber man erreicht dies viel unvollständiger, als wenn man gleich nach dem Einlegen eggt, wo das Unkraut gleichmäßiger keimt, und es dann mit dem Exstirpator zerstört. Doch kann dies bei dem Legen der Kartoffeln in aufgeworfenen Rücken, wie sich versteht, nicht stattfinden.

Deutscher Erfindung sind verschiedene Instrumente, welche mit mehreren Eisen in der Form der Hakeisen den Boden rühren, und tiefer oder flacher durcharbeiten. Man hat sie von verschiedener Form und Größe: nämlich mit breitern oder schmalern Eisen, und mit drei, vier, fünf und sechs in einem Balken. Sie werden entweder mit dem Baume auf ein Vorgestell gelegt, oder aber mit einer steifen Scheerdeichsel gezogen. Der durch seine vorzügliche Ackerbestellung in seiner Gegend berühmte v. Arndt in Schlesien bediente sich verschiedener solcher Instrumente.

## Der Arndtsche Saatpflug.

Besonders ist sein Saatpflug, welcher dem kleinen oder einfachen Exstirpator der Engländer gleich kommt, bekannt geworden. Er wirkt gewöhnlich mit vier Schaaren, die von der Form eines gewöhnlichen Pflugschaars, eine ziemlich starke Konvexität haben, und nach der linken stumpfen Seite hoch stehen, an eisernen Stielen befestigt, und in den Balken auf 9 bis 10 Zoll Entfernung eingesetzt sind. In diesen Balken ist der Baum eingezapft, welcher, wie der Exstirpator, auf einem Pfluggestelle liegt, gehoben oder niedergesenkt werden kann, um das tiefere oder flachere Eindringen der Schaare zu bewirken. Anfangs hatte Arndt an diese Schaare kleine Streichbretter oder Ohre anbringen lassen, in der Absicht, den Acker damit wirklich zu pflügen und umzuwenden. Er fand aber nachher diesen, die Friktion und Last sehr vermehrenden, leicht schleppenden und das Instrument verstopfenden Zusatz unnöthig, da das eigentliche Pflügen doch nicht damit von statten ging. Dieses Instrument wird besonders gebraucht, um auf dem vorbereiteten Acker die Saat unterzubringen, und leistet diesen Dienst auf die vorzüglichste Weise. Nachdem nämlich der Same auf den klar geeggten Boden ausgestreut worden, wird das Instrument so gestellt, daß es etwa 2 Zoll einfaßt,

und nun der Acker damit überzogen. Es ist eine sehr leichte Arbeit für zwei Pferde und einen Menschen. Die Saat wird dadurch gleichmäßiger als durch irgend ein mir bekanntes Instrument vertheilt, so daß auf einem solchen Acker nicht leicht zwei Keime neben einander hervorstechen, sondern alle in gehöriger Distanz von einander stehen. Auch kommen die Körner, nachdem der Acker mit der Egge wieder leicht überzogen worden, in der gehörigen Tiefe unter, werden mit der Erde, die durch dieses Instrument noch mehr gepulvert worden, sehr schön gemengt, gleichsam durchgemahlen, und liegen weder hohl noch unter undurchdringlichen Erdklößen, folglich in dem günstigsten Zustande zum Austreiben des Keims und der feinen Wurzeln. Folglich kann durch dieses Instrument immer sicher der vierte Theil der Saat erspart werden, ja, wie ich nach der Versicherung glaubwürdiger Landwirthe weiß, ohne es jedoch selbst versucht zu haben, — denn mein Boden ist noch nicht rein genug vom Unkraute dazu — über die Hälfte. Ueberdem beschleunigt dieses Instrument, welches die Wirkung von vier Pflügen mit minderem Kraftaufwande thut, die Aussaat sehr, und man kann daher den günstigsten Moment zu derselben wählen.

Bei den Engländern findet man noch eine große Menge von ähnlichen Instrumenten, die in der Form und in den Nebendingen mannigfaltig verschieden sind, aber in der Wirkung und im Wesentlichen mit dem vorgenannten übereinkommen. Um auf zähem Boden mehrere Zerpulverung zu bewirken, auch das Eindringen zu erleichtern, ist manchmal vor jedem Schaare noch ein Messer angebracht, oder es stehen Schaare oder Messer wechselsweise. Künstlichere sind so eingerichtet, daß sie ausgedehnt oder zusammengezogen, die Schaare näher an oder weiter von einander gebracht werden können, in welchem Falle die Instrumente gewöhnlich die Form eines Triangels haben, und in ihrer Basis mehr oder minder ausgedehnt werden können. Hierdurch werden sie aber viel zusammengesetzter und zerbrechlicher.

Man muß unter diesen Instrumenten mit gehöriger Ueberlegung diejenigen auswählen, welche dem Boden, dem Zwecke und den Wirthschaftsverhältnissen am angemessensten sind. Hat man diese getroffen, so wäre es eine jämmerliche Sparsamkeit, sich der Kosten wegen die großen Vortheile derselben zu entziehen. Sie bezahlen sich unter jener Bedingung in einem Jahre oder in einer Bestellungszeit oft zwei- oder mehrfach, wie z. B. jener Saatpflug bloß durch die Ersparung der Einsaat. Kaum sollte man es glauben, daß unter Landwirthen noch häufig ein so kleinlicher und thörichter Geiz obwalte, daß sie selbst bei Anerkennung der Vortheile dennoch die Kosten an ein solches Instrument zu wenden scheuen; ja, was noch mehr ist, daß Schriftsteller diesen Geiz vertheidigen, und gegen eine Vermehrung des Geschirr-Inventariums warnen. Der niedrigste Handwerker wird sich nicht besinnen, ein zweckmäßiges Handwerkszeug anzuschaffen, wenn er überzeugt ist, daß dieses die Arbeit verbessert und erleichtert, ist er anders nur einigermaßen im Stande, die Kosten daran zu wenden. So etwas kann wirklich das erhabene Gewerbe des Landwirths unter das gemeinste Handwerk erniedrigen.

Von denjenigen Werkzeugen, deren man sich während der Vegetation bei gewissen Kulturarten und Gewächsen bedient, und die man sonst auch mit unter dem Namen der Kultivatoren begreift, werde ich an ihrem Orte reden.

Ich werde nun erst von den übrigen gewöhnlichen Ackerwerkzeugen reden, und dann auf die Pflugarbeit zurückkommen.

## Die Eggen.

### § 128.

Die Eggen sind die zweite Art von Instrumenten, deren man zur Bestellung des Ackers unumgänglich bedarf, und ohne welche der Pflug den Zweck sehr unvollkommen erfüllen würde.

Die Einrichtung derselben ist ebenfalls höchst mannigfaltig, und muß es zur Erreichung der verschiedenen Zwecke sein.

Man unterscheidet hauptsächlich schwere Eggen, die mit zwei, vier und sechs Pferden gezogen werden, und kleine Eggen, deren jedes Pferd eine oder gar wohl zwei zieht.

Hinsichtlich des wirthschaftlichen Gebrauchs ist gewiß die Eintheilung der Eggen in schwere und leichte die richtigste. Die große Mannigfaltigkeit der Formen aber und vielerlei Abweichungen in den Einzelheiten der Konstruktion haben zur besseren Uebersicht weitere Eintheilungen wünschenswerth erscheinen lassen. Z. B. nach dem Material, aus dem sie gefertigt sind, in Eggen 1. aus Holz, 2. aus Eisen, 3. aus Holz und Eisen und 4. aus Dornen; — oder nach der Form des Rahmens in dreieckige, viereckige, quadratische oder rombische, runde und Zickzackeggen; — endlich in einfache, mehrfache, gebrochene und gegliederte Eggen.

Den meisten dieser verschiedenen Arten von Eggen sind spezielle Vorzüge wie Nachtheile zuzuerkennen, so daß in jeder Wirthschaft die Anschaffung fast aller zu empfehlen sein würde, wenn dadurch nicht das Inventarkapital zu stark vergrößert würde.

Von der Mannigfaltigkeit der Formen abgesehen, zeichnen sich die Eggen der heutigen verbesserten Landwirthschaft durch größere Güte des zu ihnen verwendeten Materials (verstähltes Schmiedeeisen, schmiedbarer Guß 2c.) vor Allem aber durch Konstruktionen aus, welche möglichst genau einem speziell ins Auge gefaßten Zweck angepaßt sind.

## Die schweren Eggen.

Die große Egge besteht aus schweren Balken, mit verhältnißmäßig starken und langen eisernen Zinken, deren jede ein oder mehrere Pfunde wiegt. Diese großen Eggen, welche man Botheggen und das Arbeiten damit Bothen nennt, werden hauptsächlich gebraucht, um eine umgebrochene zähe Grasnarbe zu zerreißen, oder auch auf sehr gebundenem Boden, um die umgeworfenen Pflugstreifen und die großen Klöße zu zertrümmern. Man hat sie viereckig oder dreieckig. In letzterem Falle sind die Zinken nach dem vordern Winkel, wo sie gezogen wird, zuweilen kürzer, werden in jedem Balken stärker, und im hintersten am stärksten. Sie sind zuweilen hinten mit Handhaben oder Sterzen versehen, um sie dadurch aus dem Boden herausheben oder tiefer eindrücken zu können. Die Zinken sind in diesen Eggen entweder gerade, oder schräg nach vorwärts stehend, oder gleich einem Gartenmesser nach vorwärts gekrümmt.

Die Eggen größter Dimension, wie sie Thaer angiebt, sind jetzt nur noch selten in Gebrauch. Die tiefere Arbeit und kräftigere Zertrümmerung der Schollen wird vortheilhafter durch die dazu geeigneten Kultivatoren oder passend konstruirten eisernen Walzen bewirkt.

## § 129.
## Die leichten Eggen.

Die kleinen Eggen haben entweder hölzerne oder eiserne Zinken, und man findet auch solche, wo die eisernen und hölzernen abwechseln. Manche haben die Eggen mit hölzernen Zinken durchaus als zu unwirksam verworfen. Indessen giebt es doch Fälle, wo man sich ihrer nützlich bedient. Nicht bloß im Sandboden, — weil sie da allenfalls zureichen — sondern auch in schwerem Boden, der zwar grob zertrümmert, aber noch sehr kloßig ist. Hier kann das Rundeggen im Trabe mit hölzernen Eggen besser verrichtet werden, und es kommt zur Pulverung dieser Klöße mehr auf die Schnelligkeit des Stoßes, als auf die Schwere der Egge und das Material der Zinken an. Außerdem aber können sie zum Untereggen der feinen Saat, zum Ueberziehen der hervorstechenden Saat und zum Ebenen des Ackers, wo man nicht tief eingreifen will, Vorzüge vor den eisernen haben. Daß sie indessen oft nur der Ersparung wegen angewandt werden, wo die tiefer eindringenden eisernen Zinken weit zweckmäßiger wären, hat keinen Zweifel.

Die eisernen Zinken sind auch in den kleinen Eggen von verschiedener Form,

gerade stehend oder gekrümmt. Bei den gekrümmten kann man die Egge zum tieferen oder flacheren Eingreifen gebrauchen. Spannt man sie nämlich so an, daß die Spitze nach vorn steht, so greifen sie tief ein und reißen den Boden auf; umgekehrt wirken sie nur schwach, und schleifen mehr auf der Oberfläche her. Man nennt das Erstere scharfziehen, das Letztere stumpfziehen. Die Zinken sind selten rund, mehrentheils eckig, viereckig oder dreieckig. Letztere sind wegen des spitzeren Winkels wirksamer. Man hat sie aber auch messerförmig, vorn scharf und hinten mit einem breiteren Rücken.

Sie sind entweder in die Eggenbäume eingekeilt, gleichsam wie ein Nagel eingeschlagen, oder unbeweglich darin vernietet. Im ersteren Falle sind sie länger gemacht, und stehen über den Eggenbalken hervor. Dies hat den Nutzen, daß man sie tiefer einschlagen und verlängern, auch schärfen kann, wenn sie unten abgeschliffen sind. Aber es hat den Nachtheil, daß sie leicht verloren werden, entweder von selbst ausspringen, wenn sie mit der Spitze auf einen Stein stoßen, oder aber absichtlich herausgeschlagen werden. Jeder, der ein Stück Eisen braucht, etwa zum Vorstecknagel, holt sich eine Zinke aus der Egge, so daß man oft eine Egge fast zinkenlos findet, wenn man sie gebrauchen will. Die festsitzenden Zinken sind mit einem Rande auf den Pflugbalken aufgenagelt. Seltener und nur bei den messerförmigen Zinken werden sie an ihrem Stiele mittelst einer Schraubenmutter aufgeschroben, um sie abnehmen und schärfen zu können.

Im Allgemeinen erachtet man es heute als einen Fehler, wenn die Zinken der Egge lothrecht stehen. Sie sollen nach vorn unter einem Winkel von ca. 60° — 80° geneigt sein, vorzüglich, wenn sie kantig oder gar nach vorn schneidend geformt sind. Bei runden Eggenzähnen ist die grade Stellung manchmal vorzuziehen.

Von Wichtigkeit ist auch die Zahl der Zinken. Wenig Zinken lassen die Egge tief einsinken, vertiefen daher ihre Einwirkung, viel Zinken wirken um so intensiver auf der Oberfläche. Am besten werden 20—24 Zinken in einem Rahmen bei schweren Eggen, 12—20 Zinken in einem Rahmen bei leichten Eggen angebracht, von welchen aber mehrere (2—4) in einem Satz vereinigt sind.

Ebenso ist die Länge der Zähne genau zu bemessen. Je nach dem Zweck der Egge kann sie von 15—25 cm schwanken. Die längeren Zähne empfehlen sich zum Zerstören des Unkrautes und stärkeren Krümeln des Ackers, die kürzeren zum Unterbringen des Samens und Ebenen des Bodens.

Bei den Wiesen-, Moos- und Ketteneggen sind die die Zinken vertretenden Haken und Stacheln nur 1—2 cm lang.

## § 130.

## Erfordernisse einer guten Egge.

Im Allgemeinen kommt es bei dem Bau der Egge, der großen wie der kleinen, auf folgende Punkte an:

Erstlich, daß die Zinken entfernt genug von einander stehen, damit sich die Zwischenräume nicht so leicht vollsetzen, und der Boden sich nicht dazwischen zusammenballen könne.

Zweitens, daß die Zinken so stehen, daß die Züge derselben in gleiche Entfernung von einander kommen.

Drittens, daß jede Zinke einen besonderen Zug mache, und nicht der Zug der einen mit dem Zuge der andern zusammentreffe.

Viertens, daß die Zinken dennoch in möglichst gleicher Entfernung in dem Balken von einander stehen, indem sie zu dicht neben einander den Balken an der Stelle schwächen würden.

Das dritte Erforderniß findet man bei den meisten Eggen nicht beobachtet. Die Zinken sind mehrentheils nach der Form der sogenannten Quinkunx in die Eggenbalken eingesetzt, so daß der Zug des ersten Balkens mit dem des dritten, und der des zweiten mit dem des vierten zusammentrifft. Ein Theil der Züge ist also unnütz; denn die Erdklöße, welche der Zug des ersten Balkens getroffen

hat, sind entweder zermalmt oder an die Seite gestoßen, und werden nun nicht wieder getroffen. Es kann aber sogar Nachtheil haben, wenn mehrere Zinken in einem Zuge zusammentreffen und eine zu tiefe Rille machen, z. B. bei feiner Saat, die dadurch zu tief in den Boden eingepreßt wird.

Der Fehler kann zwar dadurch etwas verbessert werden, daß man die Egge nicht in der Mitte des Balkens, sondern mehr nach der einen Seite hin anspannt, so daß sie mit dem Zuge nicht im rechten Winkel, sondern schräg gehe. Hierdurch bekommen die Züge eine andere Richtung, und treffen weniger zusammen. Es werden dann aber die Seiten des Zuges, über welche nur eine Ecke der Egge hergeht, nicht genugsam getroffen, und man muß mit dem folgenden Zuge über die Ecken wieder hergreifen, welches aber die Arbeit vermehrt, und so viel mehrere Züge erfordert. Bei dem wirksamen Rundeggen kommt dieses zwar nicht so sehr in Betracht, indem da immer eine Stelle mehrere Male getroffen wird; wo man sich aber mit Langziehen begnügt, da ist es von Wichtigkeit, die Stellung der Zinken in den Eggen so zu treffen, daß eine jede ihren eigenen Zug mache, und daß hinter der Egge alle Züge dicht neben einander gleichmäßig auslaufen, jedoch ohne die Zinken in einem Balken zu sehr zu häufen.

Zu den Erfordernissen einer guten Egge könnte man wie beim Pfluge auch eine hohe Leistung relativ der verbrauchten Zugkraft rechnen. Die Schwierigkeit bei der vorwiegend stoßweisen Wirksamkeit der Egge die Zugkraft zu messen ist aber so groß, daß es bis jetzt nicht möglich war, brauchbare Anhaltspunkte für die Beurtheilung in dieser Richtung zu gewinnen.

## § 131.

### Konstruktion der Eggen.

Man hat aber Eggen, die absichtlich so eingerichtet sind, daß sie nicht an einer Seite, sondern an der Spitze angespannt werden. Diese Eggen, insbesondere wenn sie nach vorwärts gebogene Zinken haben, bewegen sich schlängelnd und hüpfend, und thun dadurch größere Wirkung auf die Pulverung des Bodens. Man nennt sie der schlängelnden Bewegung halber Schlangeneggen. Der Bügel, wo sie angespannt werden, ist beweglich angebracht, damit diese schlängelnde und hüpfende Bewegung befördert werde. Es versteht sich aber, daß der Zug der folgenden in den Zug der vorhergehenden übergreifen müsse. Wenn diese Eggen klein, aber schwer und mit starken Zinken versehen sind, so thun sie, besonders im Trabe, ungemein große Wirkung auf schwerem Boden.

Die Eggen bilden gewöhnlich ein gleichseitiges oder ein ungleichseitiges Viereck, und werden dann entweder mit der längern Seite oder mit der breitern vorwärts gezogen. Sie haben manchmal in der Länge fünf Balken, in der Breite nur drei oder vier, und wirken, je nachdem man sie in der Länge oder Breite anspannt, im erstern Falle mit fünf, im andern mit drei Zinken. Doch hat man auch dreieckige Eggen, die an einem Winkel angespannt werden.

## § 132.

### Gebrochene Eggen.

Wo man gewölbte Beete hat, und diese nur in der Länge überzieht, würde eine größere steife Egge den Boden nicht allenthalben fassen. Man macht also die Egge getrennt, und verbindet sie in der Mitte mit Ringen, mit einer Art von Charniere oder kleinen Kette wieder zusammen, damit sie sich auf solchen gewölbten Beeten nach den Seiten biege. Wo die Beete immer von gleicher Breite gemacht werden, da hängt man zwei, drei oder vier Eggenstücke auf die Weise an einander, so daß man mit einem Zuge das ganze Beet überziehe und fasse. Sie werden dann durch einen in der Mitte angebrachten gemeinschaftlichen Schwengel gezogen, so daß die Pferde auf der Mitte des Beetes hergehen; oder aber, was auf feuchtem Boden sehr zweckmäßig ist, es wird ein Pferd an jede Seite eines

Baumes gespannt, welcher von der Breite ist, daß er gerade über das Beet herreicht, und daß die Pferde in den beiden Beetfurchen gehen können. An dem Baum werden dann die unter einander befestigten Eggen mit Ketten angehangen und so fortgezogen. Sind die Beete gegen die Furchen sehr hoch, so daß der Baum auf dem Rücken des Beetes herschleifen würde, so hat man statt desselben ein Vorgestell mit Rädern, welche in den Furchen gehen und so hoch sind, daß sie den Baum über das Beet erheben. Diese Einrichtung ist zwar sehr zusammengesetzt, hat aber auf nassem Boden, insbesondere bei dem Saateggen, den großen Vortheil, daß das Zugvieh ihn nicht ein- und festtritt: indem sonst der Same, welcher durch einen Pferdetritt in solchem Boden eingetreten ist, selten zum Keimen kommt.

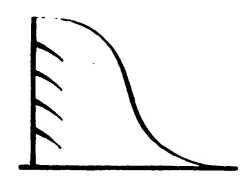
Die Anwendung dieser von Thaer „gebrochen" genannten Eggen, d. h. solcher, welche aus mehreren gegeneinander beweglichen Theilen zusammengesetzt sind, ist jetzt eine sehr verbreitete. Durch den losen Verband der Einzeleggen wird deren Bewegung eine beständig hüpfende und hin und her fahrende, sie „schlängeln" schneller und wirken aus diesem Grunde intensiver. Sehr viele englische Eggen z. B. die Zickzackeggen sind in dieser Weise zusammengesetzt.

Bei schwereren Eggen und Krümmern würde eine solche Kombination mehrerer zu viel Zugkraft erfordern.

## § 133.

### Anspannungsbügel.

Wenn die Egge durch die Zuglinie unmittelbar an das Pferd angespannt ist, so muß diese sehr lang gemacht werden, um keine zu schnell aufsteigende Richtung zu bekommen, indem sonst die Egge vorn in die Höhe gezogen wird und nicht eingreift. Weil aber diese langen Stränge manche Beschwerlichkeiten haben, so hat man verschiedene Vorkehrungen getroffen, einen beweglichen, zwei Fuß langen Haken an die Egge befestigt, oder, was am wirksamsten scheint, einen eisernen Bügel von folgender Gestalt.



Soll die Egge nur flach eingreifen, so wird der Zug in den untern Haken, soll sie tief eingreifen, in den obersten gehängt. Dieser Bügel hat ungefähr vorn die Länge von $1^{1}/_{2}$ Fuß, und ist auf dem Eggenbalken festgenagelt.

Der von Thaer und Anderen empfohlene Anspannungsbügel wird nirgends mehr gebraucht; er veranlaßt leicht eine zu starke Tendenz der vorderen Zinken in die Erde zu gehen und hebt die Wirkung der hinteren Zinken mehr oder weniger auf.

Der Hauptwiderstand, den die vorderen Zinken entwickeln ist an deren Spitze konzentrirt. Erfolgt daher die Anspannung auch direkt am Eggenrahmen, so werden sie bei Einwirkung des Zuges doch das Bestreben haben, sich nach vorn überzubiegen, respektive umzulegen. Sie bilden dann mit dem Rahmen einen einarmigen Hebel und heben, sich selbst immer tiefer in die Erde bohrend, den hinteren Theil des Gestells in die Höhe. Um dieser schädlichen Tendenz entgegen zu wirken, muß die Zuglinie eine in bestimmtem Grade aufsteigende sein. Durch Probiren ist es aber leicht, und leichter ohne Anspannungsbügel die zweckmäßigste Steigerung derselben zu finden, indem man einfach die Stränge der Thiere so verlängert oder verkürzt, daß die hinteren und vorderen Zähne gleich stark wirken.

Siehe im Uebrigen: Braungart, Zur Konstruktion der Eggen. Landwirthsch. Jahrbücher 5. Band 1876 S. 987 u. f.



## § 134.

### Bespannung der Eggen.

Wo mit vielen Pferden geegget wird, pflegen gewöhnlich die Pferde in schräger Richtung und so angespannt zu sein, daß man nur das erste zu führen braucht, die andern aber diesem folgen müssen. Man befestigt nämlich den Zügel des zweiten entweder am Schwengel des ersten Pferdes oder an dessen Egge, das dritte Pferd an der des zweiten u. s. w. Hierdurch werden die Pferde in ihrer Richtung erhalten, indem sie nach der einen Seite wegen des Zügels, nach der andern Seite wegen der neben ihnen gehenden Egge nicht ausweichen können. Sie scheuen sich vor dieser neben ihnen gehenden Egge natürlich so sehr, daß man nicht zu besorgen hat, daß sie eintreten werden, wenn sie solche anders sehen können. Deshalb darf man ihnen aber beim Eggen durchaus kein Hauptgeschirr mit Scheuklappen auflegen, oder muß wenigstens die Scheuklappe auf der Eggenseite zurückbiegen. Blinde Pferde zum Eggen dieser Art zu gebrauchen, ist sehr gefährlich; es sei denn, daß sie an diesen Gang lange, und ehe sie blind wurden, gewöhnt waren.

## § 135.

### Eggenschleifen.

Zu den Eggen gehört immer ein Schlitten oder Schleife, womit sie auf das Feld gefahren werden: es sei denn, daß ein trockner guter Weg dahin ginge, in welchem Falle es zuweilen nützlich ist, die Eggen darin herzuziehen, um ihn zu ebnen. Solche Schleifen werden auch zu dem Hinführen der räderlosen Pflüge gebraucht, und sind wenigstens sehr anzurathen.

Da die Erhaltung der Eggen einen beträchtlichen Artikel unter den Wirthschaftsausgaben ausmacht, und darauf doch bei der Ackerbestellung so viel ankommt: so hat man auf die Schonung der Eggen alle Sorgfalt zu verwenden. Sie müssen, sobald man sie nicht mehr braucht, unter Dach gebracht, auf dem Felde und Hofe aber nie niedergelegt, sondern immer gegen einander aufrecht gestellt werden.

## § 136.

### Strauch-Eggen.

Zuweilen werden die Eggen mit Reiswerk, und zwar, wenn sie recht wirksam sein sollen, mit Dornengesträuch durchflochten; oder man hat auch wohl bloße Eggengestelle ohne Zinken, die bloß hierzu bestimmt sind. Solche Strauchеggen sind, wenn sie bloß auf die Oberfläche wirken sollen, sehr wirksam, zerpulvern die aufliegenden Klöße völlig, und machen eine sehr ebene Fläche. Man bedient sich ihrer auch zum Unterbringen feiner Sämereien, z. B. des Klees. Sie müssen dann aber von steiferen Reisern, am besten von Dornen, und nicht zu dicht geflochten sein, weil sie sonst schleppen oder den Samen fortschleifen.

Auch werden die aus Reisern geflochtenen sogenannten Korb-Eggen von denen, die sie im Gebrauche kennen, sehr gerühmt.

## § 137.

### Anwendung der Eggen.

Die gehörige Anwendung der Eggen ist für den Ackerbau von ungemeiner Wichtigkeit, und wenn sie mangelhaft ist, so wird der Zweck durch die beste Pflugarbeit nicht erreicht. Nur durch den Gebrauch der Kultivatoren wird der Gebrauch der Eggen beträchtlich erspart. Ueber die richtige Anwendung der Egge in besondern Fällen werden wir in der Folge reden; hier nur über dieselbe im Allgemeinen, um uns darauf beziehen zu können.

Man unterscheidet folgende Arten des Eggens:

1) In die Länge (lang ziehen), in gleicher Direktion mit der letzten Pflugfurche.

2) Ins Kreuz oder schräg gegen den Pflugstreifen (quer oder schräg ziehen).

3) Man zieht schlangenförmig von einer Seite eines Beetes zur andern, und so, daß sich die Züge in Gestalt einer 8 durchkreuzen.

4) Man egget rund und in einer Volte. Da dieses sehr wirksame Rundeggen in manchen Gegenden gar nicht bekannt ist, so muß ich es hier ausführlicher beschreiben. Es findet indessen nur auf breiten Beeten oder Gewenden, oder wo man überhaupt alle Beet-Unterscheidungen vermeidet, statt. Die Pferde, gewöhnlich vier, zuweilen auch sechs, werden nach der oben erwähnten Art eins an des andern Schwengel oder Egge befestigt. Der Führer nimmt dann das vorderste, mehrentheils links stehende Pferd an die Leine, und läßt es eine Volte um sich herum machen, da dann die andern in einer immer größern Volte folgen müssen. So wie ein Kreis beinahe vollendet ist, tritt er um einige Schritte auf dem Felde weiter herunter, und läßt nun so die zweite Volte machen, und sofort die ganze Breite, welche die Eggen bestreichen, hinunter. Man sieht leicht ein, daß das äußerste Pferd es hierbei am schwersten habe, und es werden deshalb die schwächsten und kleinsten Pferde nach innen, die stärksten und größten nach außen gespannt. Oder aber, wenn sie ziemlich gleich sind, werden sie gewechselt. Das äußere Pferd muß mehrentheils schon in einem ziemlichen Trabe gehen, wenn das innere nur einen langsamen Schritt macht. Wenn ein zäher Boden zerkrümelt werden soll, und die äußern Pferde deshalb beständig im Trabe erhalten werden, so ist es eine der angreifensten Arbeiten für die Pferde, und kann nur durch gute kraftvolle Thiere ausgeführt werden. Auch ist es gewiß, daß dieses Eggen viele Zeit wegnimmt, indem jede Stelle des Ackers mehrere Male berührt wird. Aber es thut auch eine Wirkung, die man auf keine andere Weise erreichen kann. Das schnelle Eggen dieser Art geschieht gewöhnlich nur mit Eggen, die hölzerne Zinken haben, indem die Pferde es mit eisernen Zinken gar nicht aushalten würden. Nachdem der Acker so überegget worden, wird dann lang gezogen, und auch dieses geschieht im vollen Trabe, indem sich der Führer auf das vordere Pferd setzt, und schnell herunterreitet. Am besten wird dieses Eggen in Mecklenburg vollführt, und man richtet daselbst auf nichts eine so große Aufmerksamkeit, wie auf diese Operation.

## § 138.

### Wahrnehmung der Witterung.

Zum Eggen jeder Art muß noch mehr als zum Pflügen eine günstige Witterung und ein gehöriger Feuchtigkeitsgrad des Bodens wahrgenommen werden. Bei zu vieler Feuchtigkeit kann es oft mehr Nachtheil als Vortheil bringen, und den Boden um so mehr binden und ballen. Eben so sehr hat man sich aber auch zu hüten, daß man einen zähen Boden nicht zu stark austrocknen und verhärten lasse, ehe man mit der Egge darauf kommt, indem er alsdann gar nicht zu zwingen ist. Wenn daher eine günstige Zeit und Witterung für das Eggen eintritt, so müssen dieser Arbeit durchaus alle anderen nachstehen, und man muß daher in seinem wöchentlichen Arbeitsanschlage unter die Gespannarbeiten das Eggen immer obenan setzen.

# Die Walze.

## § 139.

Die Walze gehört ebenfalls zu den höchst nützlichen, und bei dem vollkommnern Ackerbau auf jedem Boden unentbehrlichen Instrumenten. Wir werden erst

von ihren verschiedenen Zwecken, und dann von ihrer Form reden, weil sich diese nach jenen richten muß.

## Zweck des Walzens.

Der erste Zweck ist: die von der Egge unzermalmt gebliebenen Erdklöße zu zertrümmern, oder doch so in den Erdboden hineinzudrücken, daß sie durch ein nochmaliges Eggen, indem sie nun nicht ausweichen können, nothwendig zerkleinert werden müssen. Deshalb wird in Gegenden von zähem Boden und höherer Ackerkultur, selbst nach Vorbereitungsfurchen, erst geegget, dann gewalzt und wieder geegget. Man würde einen Boden sehr unvollkommen bearbeitet glauben, wenn man dieses verabsäumt hätte.

Die zweite Absicht ist: dem losern Boden dadurch eine Zusammendrückung und Bindung zu geben. In dieser findet man die Walze weit seltener benutzt, obwohl sie dazu ebenfalls höchst zweckmäßig und vortheilhaft ist, und die große Lockerheit, welche solcher Boden durch das mehrmalige Pflügen erhält, sehr verbessert, insbesondere aber auch die Feuchtigkeit darin erhalten kann. Am häufigsten wird sie zu diesem Zwecke auf dem losen schwammigen Niederungsboden gebraucht, wo sie fast unentbehrlich ist.

Der dritte Zweck ist: der Saat dadurch eine bessere Lage und Verbindung mit dem Boden zu geben. Zuweilen ist es vortheilhaft, zu feinem Samen den Boden vor der Aussaat zu walzen und vollkommen zu ebnen, damit sich der Same ganz gleichmäßig vertheile, und nirgends zusammenfalle. Er springt auf solchem völlig geebneten Boden, wenn er sich berüht, von einander, und nicht leicht bleiben zwei Samenkörner zusammen. Dann wird er mit der Egge überzogen, und die Riefen der Egge durch ein wiederholtes Walzen zusammengedrückt. Das Walzen ist aber auch gröberen Saaten nach dem Eineggen auf nicht gar zu bindendem und nicht feuchtem Boden von großem Nutzen, indem sie die Erde an ihn andrücken, und mit selbiger in festere Berührung bringen, wodurch, wie schon daraus erhellet, daß von der Walze unberührt gebliebene Stellen später hervorstechen, immer ein schnelleres Keimen und Hervorstechen der Saat bewirkt wird. Wahrscheinlich wird auch dadurch eine zu starke Einwirkung des Lichts, welches dem keimenden Samen nachtheilig befunden ist, verhütet. Ueberdem aber erleichtert ein nach der Saat gewalzter und dadurch völlig geebneter Acker die Ernte sehr, und die Frucht kann mit weit kürzerer Stoppel abgemähet werden, welches besonders bei Erbsen und Wicken bedeutend ist. Der vierte Gebrauch der Walze ist: auf einer schon gelaufenen Saat besonders ihre im Winter gelösten und vom Frost herausgehobenen Wurzeln wieder in den Erdboden hineinzudrücken oder doch stärker damit in Berührung zu bringen. Ein an Humus reicher Niederungsboden bläht im Frühjahre zuweilen so auf, daß die Pflanzenwurzeln hervorgetrieben werden, und wenn dann nicht bald Regen eintritt, ist die Walze das einzige Hülfsmittel zur guten Erhaltung der Saat.

Endlich bedient man sich auch in besondern Fällen der Walze zur Vertilgung gewisser Insekten auf der Saat, die hauptsächlich des Nachts aus der Erde hervorkommen, um zu fressen, weshalb es dann bei Nacht geschehen muß.

Die Anwendung der Walze bei der Bodenbearbeitung ist relativ sehr jungen Datums und wohl erst in diesem Jahrhundert in Deutschland eine allgemeinere geworden. Der Grund hiervon mag mit darin zu suchen sein, daß ihre Zweckmäßigkeit in vielen Fällen nicht so auf der Hand liegt, wie bei Pflug und Egge. Haben sich doch noch nach Thaer Stimmen erfahrener Landwirthe gegen die ausgedehnte Verwendung der Walze erhoben, — besonders solcher, die wie Block dem Beetbau das Wort redeten, der allerdings den Gebrauch der Walze erschwert.

Der Nutzen des Walzens, so weit es den Acker zu Saat vorbereiten, die Krume verfeinern und ebnen soll, ist allerdings leicht einzusehen. Von den Gegnern der Walze wurde nur hervorgehoben, daß man sie zu diesem Zwecke in den meisten Fällen entbehren könne, wenn man nur für die Arbeit des Pfluges und der Egge den richtigen Zeitpunkt nicht

versäume. (Block und auch Koppe.) Sicher ist, daß im Verlassen auf die Wirksamkeit der Walze in dieser Beziehung Fehler gemacht werden, welche die Gesammtarbeit unnütz vermehren. Dann wurde als Nachtheil hervorgehoben, daß man zum Walzen, wie zu keiner anderen Arbeit, den richtigen Moment (Witterung, Feuchtigkeit) abpassen müsse, sollte es nicht entweder ganz unausführbar oder schädlich oder doch nur wenig wirksam sein.

Auch in Bezug auf die anderen Zwecke des Walzens existiren und existirten Controversen. Zugegeben muß werden, daß leicht ein fehlerhafter Gebrauch von der Walze gemacht werden kann. („Die Walze ist die Mutter des Unkrauts".)

Auf Grund der jetzt vorliegenden Erfahrungen muß man aber bekennen, daß Thaer mit vollem Recht die Walze als ein für die meisten Wirthschaften unentbehrliches Geräth bezeichnet hat, und daß rationeller Weise sogar verschiedene Walzen angeschafft werden müssen, um alle Zwecke möglichst gut erreichen zu können.

Nutzen und Gebrauch der Walze kennzeichnet Thaer oben in großen Zügen allseitig und richtig. Nur in Bezug auf die sogenannte „Feuchterhaltung" des Ackers durch das Walzen ist Einiges zu erinnern.

Oben wurde nachgewiesen, daß grade durch ein Lockern der Krume die Feuchtigkeit im Boden mehr zurückgehalten wird. Es muß der Widerspruch auffallen, daß die entgegengesetzte Manipulation, die Verdichtung der Oberfläche, hier die nämliche Wirkung erzielen soll.

In der That ist die hier angezogene und so häufig repetirte Behauptung wenigstens in dieser Allgemeinheit falsch. Alle nicht hartschollígen, schweren Böden, alle sogenannten Mittelböden bis herab zu den lehmigen Sandböden werden nach dem Walzen schneller und tiefer austrocknen. Der Grund davon ist aus dem früher Gesagten ersichtlich. Anders müssen sich aber die extrem leichten, vor allem die stark humosen und moorigen Böden, also kurz die zu lockeren Böden verhalten. In ihnen findet eine so starke Luftzirkulation statt, daß sie nicht nur an der Oberfläche verdunsten, sondern bis in tiefere Schichten Wasser an die durchströmende Luft abgeben. Wird diese Luftzirkulation durch Zusammendrücken der größten Hohlräume und Kanäle gehemmt, so wird allerdings damit der Wasserverlust des Bodens vermindert werden können.

Den zu losen Böden gleich verhalten sich alle die, welche aus irgend einem Grunde in den obersten Schichten hohl liegen. Auch sie werden wenigstens in diesen Schichten durch das Walzen feuchter erhalten werden können (z. B. flach umgebrochene Grasnarbe, flach untergepflügter, strohiger Dünger 2c.). Am besten wird man auf vielen Böden die Feuchtigkeit erhalten können, wenn dem Walzen ein leichtes Lockern der Oberfläche durch leichtes Eggen folgt.

## § 140.

## Konstruktion der Walze.

Das Wesentliche bei der Walze ist der um seine eigene Axe mittelst einer eisernen Nabe umlaufende Baum. Mehrentheils ist derselbe rund, von verschiedenem Durchmesser und Länge. Je stärker der Durchmesser und je weniger lang, desto wirksamer und drückender ist das Werkzeug. Eine beträchtliche Länge vermehrt den Druck nicht, vermindert ihn vielmehr, indem eine lange Walze von mehreren Punkten des Erdbodens getragen wird. Die gewöhnlichste Länge ist 6 bis 9 Fuß, und ihr Durchmesser weicht ab zwischen 1 und 2 Fuß.

Man hat aber auch sechs- und achteckige Walzen, welche zur Zermalmung der Klöße eine weit größere Wirkung als die runden thun, indem sie mit jeder niederfallenden Seite eine klopfende Wirkung haben. Sie erfordern aber eine beträchtlich größere Zugkraft, und deswegen findet man sie vermuthlich nicht häufig. Auf zähem Boden halte ich sie jedoch sehr vortheilhaft.

Man hat sie in derselben Absicht auch gerieft oder kannelirt gemacht, oder aber mit Leisten beschlagen. Wenn diese indessen gebraucht werden, wenn der Boden noch nicht ganz trocken ist, so setzen sie sich leicht voll Erde, und thun dann um so weniger Wirkung.

Das Gestell der Walze wird auf verschiedene Weise gemacht. Es scheint mir keine Art vor der andern einen besondern Vorzug zu verdienen, und es bedarf also wohl keiner Beschreibung, da Jeder eine oder die andere Art kennen wird. Es muß nur so gebaut werden, daß der Führer sich darauf setzen kann, weil

dadurch der Druck vermehrt wird, und die Arbeit, welche den Pferden nicht sauer wird, dadurch mehrentheils schleuniger vorwärts geht. Man vermindert durch diese Bequemlichkeit dem Führer das Unangenehme des Staubes, welches er dabei zu ertragen hat. Man hat auch Walzen ohne Gestell, und die Spindel läuft in einem Ringel um, an welchem ein Haken befindlich ist, woran der Zug gehängt wird. Statt die Walze zu wenden, werder die Pferde herumgeführt, der Haken herüber gedrehet, und der Zug wieder angehängt. Man verhütet dadurch das Schleppen der Walze bei kurzen Wendungen; aber wenn man nur weitere Wendungen nimmt, so hat es damit nichts zu bedeuten.

Einige bedienen sich nun auch auf dem Acker der steinernen Walzen. Es mag zwar allerdings Fälle geben, wo eine so starke Zusammpressung der Erde nützlich sein kann; indessen scheint es mir, als ob in vielen Fällen dieser Druck wohl zu stark sein könnte, und man folglich ihren Gebrauch wenigstens nicht allgemein machen dürfe. Ein rajoltes sandiges Feld habe ich freilich mit einer steinernen Gartenwegwalze mit gutem Erfolge überziehen lassen, außerdem aber keine Erfahrung darüber.

Immer mehr und mit Recht ist man in der Neuzeit zu den eisernen Walzen, welche haltbarer und zweckentsprechender herzustellen sind, übergegangen. Von den mannigfachen Formen haben die glatten Walzen und noch mehr die sogenannten Ringelwalzen und die Croßkillwalzen die meiste Verbreitung gewonnen. Besonders letztere, ein System von auf einer drehbaren Axe aufgeschobener, gußeiserner, hohler, scharfkantiger oder gezackter Ringe, sind einfach oder zu zwei in einem Rahmen vereint fast zu jedem Zwecke vorzüglich zu gebrauchen. Sie werden jetzt im Gewicht von fünf bis über 20 Zentner (je nach Boden 2c.) gebraucht. Ihr Hauptvortheil besteht darin, daß sie den Boden komprimiren und zerkleinern, ohne eine glatte dem Zuschlämmen ausgesetzte und den jungen Keimpflanzen keinen Schutz gewährende Oberfläche wie die gewöhnliche Walze zu hinterlassen.

## § 141.
## Die Stachelwalze.

Eine besondere Art von Walze ist die Stachelwalze, welche mit eisernen Spitzen besetzt ist. Ihr Zweck ist eine weit kräftigere Zertheilung der Erdklöße, und man findet sie daher in manchen Wirthschaften noch vor. In dieser gewöhnlichen Form kann diese Walze aber nicht anders, als bei sehr trocknem Boden gebraucht werden, wo man den rechten Zeitpunkt zum Walzen schon hat übergehen lassen. Ist noch einige Feuchtigkeit in der zähen Erde, so setzt sich diese so stark zwischen die Stacheln, daß die ganze Walze damit überzogen wird, und nun eine Masse von Erde herumwälzt, ohne daß die Stacheln irgend eine Wirkung thun können.

Eine bessere Wirkung thun die, wo eiserne Klöpfer, aber in größerer Entfernung in dem Walzenbaume eingeschlagen sind, welche diejenigen Klöße, die sie treffen, sicher zermalmen.

In England hat man auch Walzen zu verschiedenen Zwecken empfohlen, die mit eisernen hervorragenden und geschärften Ringen besetzt sind. Man hat Verschiedenes damit erreichen wollen, dessen ich an andern Orten erwähnen werde, obwohl ich mir von ihrer Nutzbarkeit keinen klaren Begriff machen kann.

## § 142.
## Gerechte Zeit zum Walzen.

Zum Walzen muß die gehörige Witterung und Abtrocknung des Bodens fast noch genauer als beim Eggen wahrgenommen werden. Der Boden darf durchaus nicht mehr so feucht sein, daß er sich an die Walze anhängt, weil sonst auf zähem Boden nur eine nachtheilige Wirkung davon zu erwarten wäre, selbst auf sandigem Boden eine Borke entstehen würde, die niemals gut sein kann, indem sie den Erdboden gegen die Einwirkung der Atmosphäre verschließt. Eben so

wenig aber darf man bei zähem Boden so lange warten, bis die Klöße alle Feuchtigkeit verloren haben, und so verhärtet sind, daß sie der Walze durchaus widerstehen.

---

# Die Arbeit der Beackerung.

## § 143.

### Forderungen an eine gute Pflugarbeit.

Bei der Arbeit des Pflügens kommt es vor Allem darauf an:

1) Daß völlig gerade Linien nach der Richtung, die der Pflug nehmen soll, hingezogen werden, damit möglichst wenige Abweichungen davon erfolgen, und alle Pflugstreifen parallel neben einander zu liegen kommen. Geht der Pflug in dieser Richtung nicht gerade fort, so werden die Streifen nicht allenthalben von gleicher Breite, und die Arbeit wird erschwert, indem die Last jeder Abweichung von der Tendenz größer werden muß.

2) Daß der Pflug durchaus in gleicher Tiefe und in einer mit der Oberfläche parallelen Linie hergehe, nicht, wie bei schlechten Pflügen und Pflugführern oft der Fall ist, auf und nieder hüpfe, und Furchen im Zickzack bilde.

3) Daß er die Erde rein aus den Furchen ausstreiche, wenig zurückkrümeln lasse, und eine Furche bilde, deren Sohle mit der Landseite einen rechten, nicht spitzen Winkel bildet.

4) Daß der Pflugstreifen so stark als nöthig ist, nämlich etwa in einem Bogen von 140 Graden, oder so, daß der umgewandte Streifen nun etwa mit der Horizontalline des Ackers einen Winkel von 40 bis 50 Graden bilde, zu liegen komme. Diese Lage ist in den meisten Fällen die vortheilhafteste.

5) Daß immer gleich breite Streifen, und zwar in derjenigen Breite, welche man nach der Beschaffenheit des Bodens und zur Beförderung der Arbeit jedesmal als zweckmäßig angegeben hat, genommen werden.

6) Daß auch die vorgeschriebene Tiefe gehalten werde.

7) Daß die gehörige Breite und Länge der Gewende genommen werde, und daß die Seiten derselben parallel mit einander laufen, damit bei Beendigung des Gewendes die Keile vermieden werden, welche wegen der vielen Umwendungen die Arbeit sehr erschweren.

8) Daß die mehreren Pflüge in ihrer Folge und auf den Gewenden so vertheilt werden, daß die Arbeit in der besten Ordnung und ohne Störung fortgehen könne.

## § 144.

### Wie deren Erfüllung zu bewirken.

Ein Theil jener Forderungen wird nun schon durch die gehörige Konstruktion des Pfluges, worüber wir geredet haben, größtentheils erfüllt. Jedoch kommt es dabei allerdings auch auf den Pflüger an, der wenigstens nicht ganz stumpfsinnig und ungeübt sein muß. Die Erfüllung anderer, z. B. die geraden Linien der Furchen, hängt von dem Pflüger, und zwar hauptsächlich von dem Vorpflüger allein ab. Daher ist die Auswahl desselben keineswegs gleichgültig, und ein Vorpflüger, der ein richtiges Augenmaß hat, ist sehr schätzbar.

Auf die Erfüllung aller Forderungen hat aber der Arbeitsaufseher zu achten, und insbesondere die Breite und Tiefe der Furchen zu bestimmen, die nach dem jedesmaligen Zwecke eines Pflügens gemacht werden sollen; auch, wenn er sich auf den Vorpflüger darin nicht ganz verlassen kann, die Gewende einzurichten. Was übrigens in Ansehung besonderer Pflugarten zu beobachten, wird die Folge erläutern.

## § 145.

### Breite der Streifen.

Bei der Bestimmung der Streifenbreite ist auf die Beschaffenheit des Bodens und den Zweck des jedesmaligen Pflügens Rücksicht zu nehmen. Je zäher der Boden ist, um desto schmaler müssen die Streifen sein, weil sich breite Streifen nicht zertrennen und krümeln, besonders weil die Egge weniger Einwirkung darauf haben kann. Ein loser sandiger Boden kann dagegen breite Streifen ertragen, und gestattet dennoch eine zureichende Einwirkung der Egge. Je tiefer die Furchen sind, um desto schmaler müssen sie sein, theils weil die Last dem Pfluge sonst zu stark werden würde, theils weil tiefe und breite Streifen nicht überschlagen können. Bei ganz flachem Pflügen kann man dagegen breitere Streifen nehmen, und wenn man bei denselben nur die erste Umwendung der Stoppel oder des Dreesches bezweckt, und dessen Vermoderung oder Mürbemachung, so sind breitere Streifen zureichend, und in gewisser Hinsicht vielleicht besser.

Es macht aber in der Arbeit einen sehr beträchtlichen Unterschied, ob die Streifen 2 oder 3 Zoll schmaler oder breiter genommen werden, wie im § 183 des ersten Theils gezeigt worden. Zu demjenigen Pflügen, wobei man eine vollkommene Lockerung eines zäheren Bodens beabsichtigt, ist eine sechs- bis siebenzollige Breite des Streifens am zweckmäßigsten. Auf losem Boden oder in vorgedachter Absicht kann es zureichend sein, wenn man einen Fuß breit pflügt. Als mittlere Breite kann man 9 Zoll annehmen. Es steht also der Weg, welcher auf das Umpflügen eines Ackers verwandt werden muß, im umgekehrten Verhältnisse mit der Breite der Streifen, d. h. er verhält sich bei siebenzolligen Streifen gegen zwölfzollige wie 12 zu 7; oder wenn bei den schmalen Streifen 12 Stunden, bei gleichem Schritte des Zugviehs, zum Pflügen eines Ackerstücks erforderlich sind, so kann es bei breiten Furchen in 7 Stunden geschehen.

Bei flachem Schälen der Pflanzennarbe sind nicht immer so sehr breite Streifen zu empfehlen, besonders, wenn die Narbe sehr dicht ist und aus vielen Unkrautpflanzen (Quecke) besteht. Im letzteren Falle ist es rathsam nach der von Rosenberg-Lipinsky (Praktischer Ackerbau B. 2. S. 172 u. f.) so warm empfohlenen Methode zu verfahren, in schmalen, 8—10 cm breiten Streifen zu schälen und dann die abgeschnittenen Pflanzenköpfe durch die Egge zu zerreißen und Hocken zu stellen. Darunter fault der Acker dann um so besser, er wird reiner und überwiegen die dadurch erreichten Vortheile den Verlust, welcher aus einer für die Kultur weniger günstigen Zersetzung der vertrockneten Pflanzentheile erfolgt.

Der Arbeitsersparniß wegen kann man sich zu dieser Methode der Schälpflüge bedienen, deren Schaar mit Hülfe aufrecht stehender Messer die Narbe in Streifen zerschneidet. (Vergl. Hamm, a. a. O. S. 272, Skelettpflug.)

In den meisten Fällen verzichtet man aber heute auf das vorhergehende Schälen der Narbe ganz und bringt vorn an dem gewöhnlichen Pfluge ein sogenanntes Schälschaar an, welches die Narbe ca. 2—3 cm abschneidet und in die vorher gepflügte Furche wirft.

## § 146.

### Entstehung der Beete.

Mit dem Pfluge, der kein herumzusetzendes Streichbrett, sondern ein feststehendes auf der rechten Seite hat, kann durchaus bei jedem Pflügen keine völlige Ebene erhalten werden, sondern es müssen Beete oder Gewende entstehen, die durch vertiefte Furchen abgesondert, in der Mitte aber um so vieles höher sind, als diese Furchen betragen. Nun hat man die Absicht, diese immer von selbst entstehenden Beete entweder zu erhalten und absichtlich anzulegen, oder man will einen völlig ebenen Acker beibehalten und das Entstehen dieser Abtheilungen möglichst vermeiden. Das erste heißt: in Beetepflügen, das andere Ebenpflügen.

## § 147.
## Das Ebenpflügen.

Das **Ebenpflügen** sucht man zum Theil dadurch zu erhalten, daß man ein zusammen- oder angepflügtes Gewende das nächste Mal von einander abpflügt (ich darf voraussetzen, daß ein Jeder diese Ausdrücke verstehe, und einen anschaulichen Begriff davon habe). Wenn dieses An- und Abpflügen wechselsweise gleich oft und gleich tief geschieht, so bleibt das Beet oder Gewende ziemlich eben, und wenn sich Querpflügen und Rundeggen damit verbindet, so werden keine merklichen Erhöhungen und Vertiefungen auf der Ackerfläche entstehen. Indessen ist es doch zur vollkommensten Durcharbeitung des Ackers rathsam, nicht immer dieselben Gewende beizubehalten, sondern sie umzulegen, und die Furche zwischen zwei Gewenden nun zur Mitte eines neuen Gewendes zu machen, indem man nämlich die beiden ersten Streifen in der vormaligen Furche zusammenlegt, und nun die beiden letzten Beetfurchen da macht, wo vorher die Mitte zweier neben einander liegenden Gewende war, indem man dadurch bewirkt, daß diese Mitte, auf welcher vorhin die beiden ersten Streifen zusammengelegt waren, nun vollkommen ausgeackert werde.

Dieses Ebenpflügen hat da, wo es beträchtliche, einem Besitzer gehörige Breiten giebt, und wo nicht besondere Gründe für schmale hohe Beete eintreten, unbezweifelte Vorzüge vor jedem Beetackern, und seine Vortheile sind in der Mehrheit der Fälle überwiegend gegen die, welche man den hohen schmalen Beeten in einigen Fällen nicht absprechen kann. Die Wirkung der Beetfurchen zur Ableitung des Wassers, welche man an manchen Orten hauptsächlich mit letzteren bezweckt, werden in jedem Falle weit besser durch die in dem ebenen Acker unmittelbar nach geschehener Bestellung anzulegenden Wasserfurchen erreicht, indem man diesen nun durch das ganze Feld gerade diejenige Richtung geben kann, die zum Ableiten des Wassers die zweckmäßigste ist, welches bei den Beetfurchen nicht angeht. Diese Wasserfurchen können da, wo es nöthig ist, in Menge und dicht neben einander angelegt, wo sie aber unnöthig sind, weggelassen werden. Der ebene Acker erhält die Vertheilung seiner fruchtbaren Erde gleichmäßig über seine ganze Fläche wogegen diese Erde bei dem Beetackern stellenweise zusammengehäuft und anderen Stellen wieder entzogen wird. Die Ackerkrume bleibt allenthalben in gleicher Tiefe. So erhält man auch eine weit gleichmäßigere Vertheilung des Düngers, der sich nicht in den Furchen zusammenhäuft. Sein aufgelöster Extraktivstoff zieht sich nicht an dem Abhange der Beete herunter, und verfließt in den Furchen. Besonders aber wird die Saat gleichmäßiger vertheilt, und kann mit freieren Würfen geschehen. Die Egge wirkt allenthalben gleichmäßiger ein, und das wirksame Rundeggen fällt auf dem in Beeten geackerten Boden fast weg; selbst das Quereggen wird dadurch erschwert. Deshalb wird auch der ebene Acker von Quecken und Wurzelunkraut so viel leichter rein erhalten. Dem Dünger-, besonders aber Erntewagen erleichtert die ebene Fläche den Weg sehr. Endlich aber wird dem Mäher und Sammler bei der Ernte die Arbeit sehr erleichtert. Das Getreide liegt flach und hängt nicht, wie oft unvermeidlich, in den Furchen herab, deren Nässe ihm so nachtheilig wird. Es kann weit leichter zusammengerecht werden, und die sogenannte Hungerharke, welche diese Arbeit sehr erleichtert, kann nur auf ebenen Feldern ihre Wirkung thun.

Die Vortheile sind so in die Augen fallend, daß man nur unter ganz besondern Ausnahmen, wovon wir in der Folge reden werden, ein ebenes Feld in Beete verwandeln wird.

Die auf einem solchen Acker allenthalben gleich vertheilte Fruchtbarkeit giebt den Früchten einen gleichmäßigen Stand und Ansehn, und man hat nicht den widrigen Anblick, auf der Mitte breiter, hoher Beete zuweilen bis zum Lagern geiles, an den Furchen verkümmertes Getreide, oder vielmehr nur Trespen zu sehen.

Als weiteren Vortheil des Ebenpflügens könnte man noch das gleichförmigere Reifen des Getreides anführen, welches letztere nicht immer bei Beetbestellung zu erreichen ist.

## § 148.

### Verschiedene Arten der Beete.

Die Beete, worin man den Acker gelegt findet, sind hauptsächlich dreierlei Art:

1) Die breiten Beete von 16, 20, 30 und mehreren Streifen.

2) Die schmalen, aber wenig erhöheten und mit keinen tiefen Furchen versehenen Beete von 6, 8 bis 12 Streifen.

3) Die schmalen, hoch aufgetriebenen und in den Furchen tief ausgeackerten Beete von 4, 6 bis 8 Streifen.

Diese verschiedenen Arten muß man wohl unterscheiden, wenn man das, was zum Vortheil und Nachtheil der Beete überhaupt und der einen oder andern Art gesagt wird, richtig verstehen will. Man findet freilich auch Mitteldinger, von denen man nicht weiß, zu welcher Gattung man sie rechnen soll, aber fast immer nur bei der schlechtesten Kultur, wo man überhaupt bemerkt, daß die Menschen nicht wissen, was sie thun.

## § 149.

### Breite Beete.

Die breiten, in der Mitte erhöheten Beete sind zum Theil wohl durch Zufall, d. h. ohne Absicht, entstanden, insbesondere auf Feldfluren, wo das Eigenthum nach einzelnen langen Stücken vertheilt war. Indem man daselbst in der Regel zweimal anpflügte, wenn man einmal abpflügte, mußte nothwendig eine Zusammenhäufung der Ackererde nach der Mitte oder dem Rücken eines Stücks hin geschehen. Wo, wie an manchen Orten, keine Raine zwischen den Feldern vorhanden waren, oder man diese, wo der Grund und Boden schätzbarer ward, abgepflügt hatte, vermied ein Jeder das Auseinanderpflügen um so mehr, damit ihm der Nachbar die zugepflügte Erde der Furche beim Anpflügen nicht weghole. Hierdurch sind dann zuweilen Beete bei beträchtlicher Breite entstanden, die in der Mitte so hoch sind und in den Furchen so abfallen, daß zwei Menschen, die in den Furchen eines Ackerstückes stehen, einander nicht sehen können. Man findet solche Beete nicht bloß auf Feldern, die mehr von der Nässe als von der Dürre zu besorgen haben, sondern sogar auf trockenem Sandboden. Auf feuchtem Boden führt man zu ihrer Vertheidigung an, daß man sich dadurch doch einen Theil der Ernte sichere, und auf dem Rücken der Beete gutes Getreide erhalte, wenn gleich das an den Seiten stehende auswittere und von geringer Bedeutung sei. Ohne die hohen Beete, glaubt man, würde man gar nichts haben. In den meisten Fällen konnte man sich zwar auf eine andere Weise helfen, und die schmalen hohen Beete würden hier immer noch den Vorzug vor den breiten haben. Indessen lassen sie sich hier noch entschuldigen, und wenn sie nur mit einer gehörigen Rundung angelegt sind, mit tief genug ausgepflügten Furchen, so haben sie das für sich, daß man sich bei gemengten Feldern nicht anders helfen konnte. Man findet sie aber auch in trockenen und selbst in dürren Gegenden nicht selten, und hier läßt sich nicht der geringste Vortheil davon einsehen, vielmehr müssen sie in jeder Hinsicht nachtheilig werden. Sie sind hier entweder unwillkürlich entstanden, indem man öfter zusammen- als von einander pflügte; oder aber aus unüberlegter Nachahmungssucht, indem mir ein Beispiel bekannt ist, wo man den höheren Ertrag, den ein benachbarter lehmiger Boden, in solche Beete aufgepflügt, gab, dieser Beackerungsmethode zuschrieb, und ihn dadurch auf losem Sandboden gleichfalls zu erreichen wähnte.

## § 150.

### Nachtheile der hoch aufgepflügten breiten Beete.

Der mannigfaltige Nachtheil der hoch aufgepflügten breiten Beete besteht in Folgendem:

1) Die bessere, befruchtete Ackererde ist in ihrer Mitte zusammengehäuft und allmälig vergraben worden, wogegen unfruchtbare Erde immer tiefer aus dem Grunde der Furchen herauf und an die Seite der Beete gebracht wird.

2) Wenn man die Rücken derselben gegen Feuchtigkeit geschützt hat, so sind ihr die Seiten um so mehr ausgesetzt. Das Wasser wird überdem häufig zwischen diesen Beeten eingesperrt, indem man ein ebenfalls aufgepflügtes Vorgewende macht, wodurch das Wasser, wenn auch Abzug da wäre, völlig eingesperrt wird.

3) Bei sehr anhaltendem Regen staut das Wasser oft bis zum Rücken der Beete hinauf, wenn gleich die Furchen einigen Abzug haben; denn indem man die lockere Erde in der Mitte des Beetes zusammengepflügt hat, holte man aus dem Untergrunde zähen Thon herauf, und legte solchen an die Seiten des Beets. Hierdurch ist nun dem Wasser, welches sich in der mittlern porösen Erde angehäuft hat, aller Abzug versperrt, indem es weder in den undurchlassenden Untergrund sich versenken, noch durch die mit Thon belegten Seiten abziehen kann. Dies sind ihre Nachtheile bei feuchter Witterung.

4) Bei trockner Witterung dagegen, wo die Wirkung eines jeden einfallenden Regenschauers für die Saat so wichtig ist, erhält ein hohes, an den Seiten abhängiges Beet wenig Nutzen davon, indem das Wasser von der trockenen, borkigen Oberfläche gleich zur Seite abläuft, so daß man nach einem solchen Regenschauer die Furchen zuweilen voll Wasser, den Rücken aber eben so trocken wie vor dem Regen antrifft.

5) Sie verhindern eine gleichmäßige Einwirkung der Sonne. Wenn sie insbesondere in der Richtung von Osten nach Westen gelegt sind, so ist der Unterschied zwischen der südlichen und nördlichen Seite des Beets höchst auffallend, indem das Getreide auf der letztern Seite weit schlechter ist, als auf der erstern. Das Zurückbleiben ist manchmal so groß, daß man sich genöthigt sieht, die südliche Seite abzuernten, weil hier alles völlig reif ist, wogegen es sich an der nördlichen noch im unreifen Zustande befindet.

6) Wenn die hohen Rücken bei kalten Wintern durch den Wind von Schnee entblößt werden, oder wenn er in der kritischen Frühjahrsperiode durch die Sonne bei Tage geschmolzen wird, und das in den Furchen stehende Wasser heraufstauet und des Nachts gefriert, so werden die Pflanzen auf dem Rücken aus der Erde gehoben und völlig zerstört, so daß nun gerade der Theil des Ackers, von dem man sich am meisten versprechen durfte, gar keine Pflanzen behält.

7) Bei einer sehr günstigen Witterung wird von der in der Mitte angehäuften Fruchtbarkeit das Getreide daselbst oft so geil, daß es sich lagert, wogegen es an den Seiten verkümmert und nur Schmachthalme hat.

8) Die Beackerung wird dadurch sehr erschwert, und man kann den günstigen Zeitpunkt in Rücksicht der Feuchtigkeit nicht wahrnehmen. Der Rücken ist schon oft zu trocken und erhärtet, wenn die abhängigen Seiten noch so an Feuchtigkeit leiden, daß sie den Auftritt der Pferde nicht zulassen. Thätige Wirthe pflegen daher häufig die Mitte solcher Beete zu pflügen, und die Seiten bis zu einer trockenen Zeit liegen zu lassen. Wie sehr dies aber die Bestellung erschweren und eine vollständige Bearbeitung des Bodens verhindern müsse, erhellt von selbst.

9) Das so wirksame Querpflügen ist bei solchen Beeten ganz ausgeschlossen. Eben so sehr ist ein wirksames Eggen erschwert. Auch ist eine gleichmäßige Vertheilung der Saat sehr schwierig und mühsam, und so ist es auch die Ernte auf mancherlei Weise.

10) Der angebliche Vortheil, daß man dadurch die Oberfläche des Bodens vermehre, wird dadurch bei weitem überwogen, daß nun ein großer Theil des Raums verloren gehe und gar nichts trage.

## § 151.
### Schwierigkeit bei der Ablegung der hohen breiten Beete.

Bei diesen augenscheinlichen Nachtheilen würde man längst alle hohen Beete dieser Art bei einiger Ueberlegung abgeschafft haben, wo nämlich hinlängliche Breiten einem Eigenthümer gehören. Aber selbst aufmerksame Ackerbauer fürchten den Verlust, den man auf dem besten Theile des Ackers, auf dem Mittelrücken erleidet, wenn man sich mit dem Abpflügen derselben übereilt.

Wenn das Aufpflügen dieser Beete von unverständigen Landwirthen erst seit kurzem geschehen ist, so kann man dreist damit verfahren, und ich selbst habe Beispiele, wo es ohne allen Nachtheil geschah, und unmittelbar eine ungleich größere Ernte danach erfolgte. Wenn das Uebel aber schon veraltet ist, und die in der Mitte zusammengepflügte ursprünglich fruchtbare Erde der Einwirkung der Atmosphäre vielleicht seit Jahrhunderten entzogen worden, und sie auf der Sohle der Furche durch den Pferdetritt und den Druck des Pfluges zusammengepreßt ist, so ist sie selbst beim hinlänglichen Gehalte von Humus oder Kohlenstoff dennoch der Vegetation vorerst ungünstig, und muß erst durch längere atmosphärische Einwirkung allmälig gleichsam wieder belebt werden. Bringt man eine große Masse auf einmal an die Luft, so scheinen die atmosphärischen Stoffe nicht zuzureichen, um selbige zu sättigen und mit ihrer Einwirkung zu beschwängern. Die in die Furchen hinabgepflügte fruchtbare Erde wird dagegen leicht zu tief vergraben, ersetzt wenigstens den Rückschlag nicht vollkommen, den man auf der Stelle des vormaligen Rückens erleidet.

Daher darf das Abpflügen, so wie jede Vertiefung des Bodens, nur allmälig geschehen, insbesondere wenn man nicht vollkommen reine Brache dabei halten will. Wie man damit innerhalb drei Jahren bei der gewöhnlichen Dreifelderrotation zu Stande komme, hat ein erfahrener Landwirth in den Annalen der Niedersächsischen Landwirthschaft, 3tem Jahrgange, gezeigt, und die Methode, deren er sich selbst mit dem besten Erfolge bedient hatte, ausführlich beschrieben. Nebenstehende Figur wird sie erläutern.

#### Im Brachjahre.

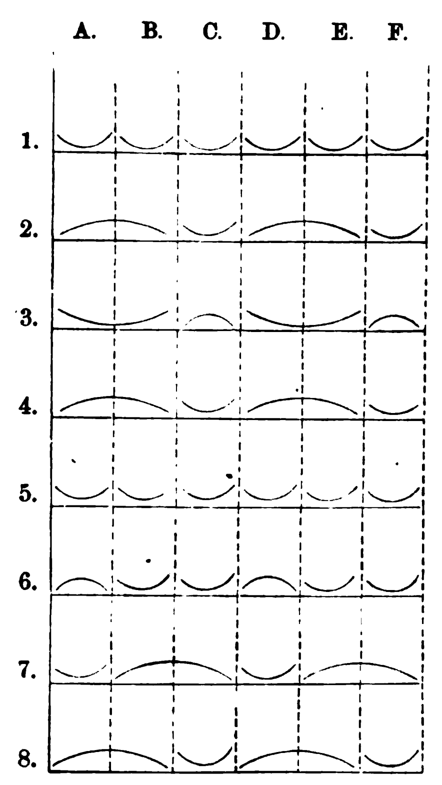
1) Erste Fahre; alle Beete werden auseinander gepflügt.
2) Zweite Fahre; die beiden Beete A. und B. werden mit einander zusammengepflügt, und eben so D. und E. — C. und F. werden nochmals auseinander gepflügt, schließen sich also an jene an, und es bleibt eine Furche in der Mitte.
3) Dritte Fahre; man fängt bei C. und F. an, und pflügt diese zusammen. Das zusammengepflügte Beet A. B. und D. E. wird aber wieder auseinander gepflügt.
4) Vierte Fahre; C. und F. anseinander, A. mit B., D. mit E. aber zusammen. Vor der Saat werden die beiden Beete C. und F. in der Mitte etwas mit ein Paar Pflugstreifen zusammengeschleppt, und dann nach der Saat die nothwendigen Wasserfurchen gezogen.

#### Sommerungsjahr.

5) Erste Fahre; im Herbst wird jedes Beet für sich auseinander gepflügt, jedoch so, daß die sämmtlichen Mittelrücken nur flach abgestreift werden.
6) Zweite Fahre, im Frühjahr; A. und D. werden zusammengepflügt, B. C. E. F. auseinander.
7) Dritte Fahre, zur Saat; B. wird mit C. und E. mit F. zusammen-, A. und D. aber auseinander gepflügt.

#### Drittes Jahr, zu Erbsen.

8) A. wird mit B. und D. mit E. zusammen-, C. und F. aber auseinander gepflügt.




In dieser Figur bedeutet ⌒ das Zusammen-, ‿ das Auseinanderpflügen.

Unter Beihülfe des Quer- und Rundeggens wird der Boden nun eben genug sein, um nach der Aberntung der Erbsen in die Quere pflügen zu können, wodurch dann die Ebnung des ganzen Gewendes vollendet, die fruchtbare Erde aber so vertheilt sein wird, daß kein Mißwachs, so wenig während dieser Operation als nach derselben zu besorgen steht. In den vormaligen Furchen wird sich die losere Erde vielleicht anfangs etwas mehr sacken, und es werden muldenförmige Erniedrigungen entstehn; weswegen man bei feuchtem Boden die Ziehung der Wasserfurchen nicht verabsäumen darf. Würden diese Niederungen beträchtlich, so wird es nicht schwer fallen, sie durch das Zupflügen einiger Erde auszugleichen. Auf dem vormaligen Mittelrücken kann man, wenn er sich nur irgend auszeichnen sollte, den Dünger etwas mehr konzentriren.

Dieses Beispiel kann übrigens nach der Lage der Felder verschiedentlich modifizirt werden.

## § 152.

### Schmale, wenig erhöhete Beete.

Die schmalen, aber wenig erhöheten Beete, oder vielmehr die schmalen Gewende, sind in manchen Gegenden, besonders jenseits der Oder, allgemein üblich. Da sie sehr wenig über die Furchen erhaben sind, so kann man ihnen auch dasselbe wie den hohen Beeten nicht zur Last legen. Es sind nur die Furchen unnöthiger Weise damit vermehrt, und obwohl diese zugleich mit den Beeten besäet werden, so steht doch in ihnen, wegen der abgepflügten fruchtbaren Erde und

bei nasser Witterung wegen der sich anhäufenden Feuchtigkeit, immer schlechtes Getreide. Man häuft die fruchtbare Erde und den Dünger dadurch zwar zusammen, und macht das Beet also fruchtbarer; aber man verliert auf einem Theile, was man auf dem andern gewinnt.

Zuweilen werden diese Beete in ihrer einmal gewählten Lage beibehalten und wechselsweise auseinander und zusammengepflügt, wo dann eine gehörige Spaltung des Mittelstreifens schwierig ist und oft vernachlässigt wird. Zuweilen, und dies ist unstreitig besser, werden sie umgelegt, so daß nun die Mitte des Beets hinkommt, wo die Furchen waren, und letztere an die Stelle der Mitte. Man bedient sich auch dabei oft des Querpflügens, und legt die Beete dann bloß vermittelst der Saatfurche an.

Es lassen sich nur zwei Vortheile davon einsehen, nämlich daß die Krume auf dem Beete etwas vermehrt werde, wo der Boden sehr flach ist, und dann, daß man, der Versicherung nach, auf sehr kraftreichem Boden das Lagern des Getreides durch den Luftzug mehr vermeide.

Letzterer Vortheil ist allerdings so lange mit Recht hervorgehoben worden, als die Drillmaschinen noch nicht leistungsfähig genug waren, um ihn mit ihrer Hülfe besser und leichter zu erreichen.

## § 153.

### Schmale, hoch aufgepflügte Beete.

Von diesen flachen Beeten müssen wir die schmalen, hoch aufgepflügten Beete wieder unterscheiden, welche an einigen Orten auf eine sehr künstliche Weise durch die Zusammenlegung von 4, 6 bis 8 Schnitten so hoch aufgepflügt werden, daß sie gegen die Furche eine Erhöhung von 15 bis 18 Zoll haben. Man findet selbige in Franken und einigen Gegenden des südlichen Deutschlands, in verschiedenen mittägigen Departements von Frankreich, auch in Spanien, zuweilen noch in England, hauptsächlich aber in den Niederlanden, woher wir eine sehr genaue und ins Detail gehende Beschreibung derselben von Schwerz in seiner Anleitung zur Kenntniß der Belgischen Landwirthschaft haben.

Die Meinungen über den Nutzen und die Nachtheile derselben, über ihre Beibehaltung und Nachahmung oder Verwerflichkeit sind so sehr getheilt, daß wir die Gründe und Gegengründe dafür und dawider gegen einander stellen müssen. Denn so widersinnig sie Manchem scheinen, so haben sie doch die Autorität höchst industriöser Landwirthe und aufmerksamer Beobachter für sich.

### Vortheile derselben.

Vor allen besteht ihr Nutzen und der Vortheil, welchen sie der Vegetation gewähren, wohl darin, daß sie den Pflanzen einen tiefen, durchaus fruchtbaren, mürben, von der atmosphärischen Einwirkung geschwängerten Boden, der hier jedesmal frisch zusammengehäuft wird, geben, und ihnen also verstatten, mit ihren Wurzeln tief einzudringen, und mittelst derselben mehr in der Tiefe als in der Breite ihre Nahrung zu suchen.

Die Pflanzen leiden hier, wenn die Beete gut angelegt sind, und die tiefen Furchen sich des Wassers entledigen können, nie von überflüssiger Nässe, indem diese abziehen kann, aber auch nicht leicht von der Dürre, weil die hier zusammengepflügte mürbe Erde die Feuchtigkeit in der Tiefe lange anhält. Auf undurchlassendem Untergrunde werden die Pflanzen über das stauende Wasser genugsam erhoben, und selbst, wo die Furchen nicht zureichenden Abzug haben und voll Wasser stehen, sieht man doch auf den Beeten manchmal die schönsten und gesundesten Früchte. Man versichert deshalb, daß man auf diesen Beeten vom Auswintern der Saat höchst selten etwas höre.

Die Einwirkung der Atmosphäre wird hier der Erde auch während des Wachsthums der Pflanzen durch die hohen Kanten beständig erhalten, welche in

dem lockern Zustande solche immerfort aufnehmen. Die Sonnenstrahlen werden von ihnen aufgefangen, und die Einwirkung des Lichts wird nie ganz entzogen.

Auch den Pflanzen selbst geben sie Luft und Licht vermittelst der Zwischenräume, und befördern dadurch, wenn das Getreide in Aehren steht, das Ansetzen und die Reifung der Körner, bewirken die Austrocknung bei nasser Witterung durch den Luftzug, und verhüten somit das Lagern des starken Getreides bei anhaltendem Regen. Sie gestatten die Saaten zu jäten, und zu behacken, und somit das Unkraut vollständig zu vertilgen. Ueberhaupt haben sie die unwiderstehliche Erfahrung eines großen Ertrages bei den Belgen für sich.

## § 154.

## Nachtheile derselben.

Gegen diese schmalen hohen Beete führen dagegen andere genaue Beobachter folgende Gründe an, und wollen folgende Nachtheile von ihnen bemerkt haben.

Es geht, da die Furchen nichts tragen, und beinahe die Hälfte oder doch $1/3$ des Ackers einnehmen, viel Boden verloren.

Die Anlegung ist sehr schwierig, das Anpflügen nimmt sehr viel Zeit weg, und erfordert einen großen Kraftaufwand.

Eben so schwierig ist das Abpflügen dieser Beete oder das Ausackern und wird oft unvollständig verrichtet. Oft bleibt der letzte Kamm stehen, weil der Pflug keine Haltung hat und abgleitet.

Das Besäen dieser Beete ist sehr beschwerlich, die Samenkörner werden nicht gleichmäßig vertheilt, und viele werden unnütz verstreut. Besonders aber kann das Eggen nur sehr unwirksam geschehen.

Wenn die hohen Beete der guten Einwirkung der Atmosphäre mehr genießen, so werden sie dagegen auch von der üblen stärker betroffen. Die schädlichen Wechselungen der Temperatur theilen sich dem so angehäuften weit mehr als dem ebenen Boden mit.

Der Ertrag ist wenigstens nicht höher, als man ihn von demselben Boden, bei derselben Kultur ohne diese beschwerliche Arbeit erwarten könnte.

Sie machen das Erntegeschäft höchst beschwerlich.

## § 155.

## Allgemeines Urtheil darüber.

Da die Frage über die Nützlichkeit dieser Beete seit kurzem wieder mehr zur Sprache gekommen ist, so will ich über diese Gründe und Gegengründe meine Meinung genauer bestimmen; wobei ich aber bekenne, daß ich keine Gelegenheit gehabt habe, die Methode der schmalen hohen Beete und ihren Erfolg selbst zu beobachten.

An der eigentlichen Ackererde geht bei dieser Methode, besonders in dem Falle, da der Boden sonst zu flach wäre, wohl Nichts verloren, indem sie in den Beeten zusammengehäuft sämmtlich in die Berührung der Pflanzen kommt, und diese in so gelockerte Erde tief genug eindringen, um die ihnen angemessene Nahrung daraus einzusaugen. Die Pflanzen stehen auf den Beeten um so dichter, weil sie die Wurzeln mehr in die Tiefe schlagen können, selbige seitwärts minder zu verbreiten brauchen, und dadurch ihre Nachbarn nicht verdrängen. Oberhalb der Erde erhalten aber die Halme, die sonst zu gedrängt stehen würden, mehreren Raum sich auszubreiten; weswegen denn nach der Versicherung Aller, die gut kultivirte Felder dieser Art gesehen haben, durchaus kein Zwischenraum zwischen den Aehren zu bemerken ist. Bei einer dünnern Ackerkrume also, wo die Pflanzen zu wenig in die Tiefe dringen können, wird dieser Fehler durch das Zusammenpflügen der Ackererde gewiß verbessert, und den Pflanzen mehrere Kraft und Haltung gegeben.

Daß sie die Arbeit sehr vermehren und erschweren, ist aber nicht abzuläugnen. Ihr Anlegen aus dem ebenen Lande, das abwechselnde Umpflügen der Beete in andere Beete oder Beeteumsetzen, das Rücken-ablegen und Rücken-ausstechen, das Düngen, besonders das Kantenmisten, das Ueberstreichen und Ueberstoßen des Mistes, das Rajolen-aufräumen und Rajolen-aufschießen, das Land reinigen, schuffeln, auf sich selbst reiten, schleifen und abharken, und alle Operationen, die Schwerz genau beschreibt, erfordern große Aufmerksamkeit, Fleiß und Uebung, so daß, wie er selbst sagt, die richtige Vollführung ein überzeugender Beweis von der Industrie eines Ackerbauers sei: nur unter der Bedingung, daß alles dies aufs beste und zweckmäßigste geschehe, können diese Beete ihren Nutzen gewähren; eine unvollkommene Anlegung derselben zeigt sich sogleich durch ihren schlechten Erfolg.

Hieraus läßt es sich also leicht erklären, warum man bei minder industriösen Ackerbauern auf eben den Beetformen schlechte Früchte antreffe, wenn man bei den durchaus fleißigen Belgiern allgemein vorzügliche Saaten findet. Es erhellet aber auch daraus, daß sie nur da anwendbar oder zu empfehlen sind, wo die eigene Hand des Eigenthümers oder doch sein unverwandtes Auge der Ackerbestellung vorsteht, und ein hohes Interesse an dem Erfolge jeden Ackerbauer, wie in Belgien, beseelt; daß sie aber da gar nicht passen, wo in großen Wirthschaften diese genaue Aufsicht des Eigenthümers nicht stattfinden kann, und man von den Arbeitern Sorgfalt in der Beackerung fast nur durch Strenge erzwingen, nicht aus Liebe und Eifer für die Sache erwarten kann.

Was das Besäen und den Gebrauch der Egge auf diesen Beeten anbetrifft, so kann ich mir über die Vollführung desselben selbst keine klare Vorstellung machen. Es scheint mir allerdings auch, als ob dabei eine Menge Samen verloren gehe, oder aber die Ausstreuung viele Zeit und Genauigkeit erfordern müsse. Denn wie die Egge wirksam eingreife, den Samen gut vertheile und die Klöße zertrümmere, ohne von den Beeten die Erde wieder herabzuziehen, ist mir nicht klar, und ich habe vergeblich darüber in Schwerz's Werke nachgeforscht. Der Boden ist vermuthlich aber durch die vorherige fleißige Beackerung so vorbereitet, daß er nun von selbst zerfällt.

Ein großer Vorzug dieser schmalen Beete ist, bei so fleißigen Ackerbauern und bei einer so großen ländlichen Population, wie in Belgien, die Erleichterung des Jätens und Bearbeitens der Früchte. Wo dieses aber nicht stattfinden kann, wird an den Kanten und in den Furchen sich um so mehr Unkraut erzeugen, und die Ernte verunreinigen. Bei diesen schmalen Beeten scheint mir Tull's Drillmethode vorzüglich anwendbar, indem er den Samen in zwei oder drei Reihen auf der Mitte dieser Beete mit seiner Maschine säete, die Furchen und Kanten aber durch wechselweises Ab- und Anpflügen lockerte und reinigte, und so dem ganzen Ackerboden die atmosphärische Einwirkung um so mehr zuströmen ließ.

Zur Ableitung der Feuchtigkeit bedarf es der vielen Beetfurchen nicht, sondern man kann solches weit zweckmäßiger durch Wasserfurchen, die nach jeder Richtung hingezogen werden können, bewirken, wenn anders das Feld eine gehörige Ebnung und nicht moldenförmige Vertiefungen hat. In dem Falle, wo dem Wasser kein Gefälle gegeben werden kann, werden die hohen Beete zwar einige, aber doch sehr unvollständige Hülfe leisten, und nur bei einer mäßigen Feuchtigkeit die Früchte gegen den nachtheiligen Einfluß derselben schützen.

Ob nicht zuweilen beim Aufthauen des Schnees im Frühjahr von der Sonne, und scharfen Frösten in der Nacht die wahrscheinlich mehr entblößten hohen Beete weit mehr als ein ebenes Feld leiden, wage ich nicht zu bestimmen. Es scheint mir aber so, indem in solchen Frühjahren, wie z. B. das von 1804 war, gerade die erhobenen Mittelrücken der breiten Beete, die sonst den Hauptertrag liefern, auswinterten und gar nichts trugen.

Daß die Ernte dabei nicht so leicht von statten gehen, und daß man sie mit so wenigen Menschen nicht ausführen könne, wie auf ebenen Feldern, hat meines Erachtens keinen Zweifel. Die gewöhnliche Sense, die so viel beschafft, die Häuf- oder Hungerharke findet dabei nicht statt. Man bedient sich deshalb, wo sie eingeführt sind, auch hauptsächlich der Hausense (Hennegausche Sense, Siget) oder der Sichel, und legt das Getreide in Gelegen, welches aber auf diesen hohen Beeten ohne Zweifel mit großer Sorgfalt geschehen muß. Auch in dieser Hinsicht ist also eine starke ländliche Bevölkerung erforderlich.

Im Allgemeinen ist heutzutage die Beetkultur als mit den Grundsätzen rationellen Betriebes nicht vereinbar erkannt und größtentheils verworfen worden, vorzüglich betrifft dies die Anlegung hoher und schmaler Beete.

Die Thatsache, daß bei dieser Methode der Acker die höchsten Bruttoerträge zu gewähren vermag, kann dieses Urtheil nicht ändern.

Bei genauerer Untersuchung muß man immer zu dem Schluß kommen, daß die günstigeren Resultate beim Beetbau (Block, Landw. Erfahrungen B. 1 S. 28, will durch ihn bis 20% mehr ernten) stets durch eine sorgfältige Bearbeitung erzielt wurden. Fehler beim Beetbau fallen auch eher in die Augen und werden daher leicht vermieden. Die besten Erfolge wies der Beetbau auch auf solchen Böden auf, die einer stärkeren Lockerung und Durchlüftung bedurften.

Auf den einer Bindung und Dichtung bedürftigen Böden, wirkt der Beetbau aber meist schädlich und auf den entgegengesetzten läßt er sich leicht und besser durch eine intensivere und gründlichere Bearbeitung des Ackers ersetzen. Durch Ersparung der mit der Anlage der Beete, Furchen reinigen ꝛc. unbedingt verbundenen Mehrarbeit kommt man im letzteren Falle immer noch besser fort. Man muß davon um so mehr überzeugt sein, als der Beetbau die Handarbeit vermehrt und die Maschinenarbeit erschwert — also in einem Gegensatz zu der jetzt herrschenden Entwicklung des landwirthschaftlichen Betriebes steht.

Die in gewissen Fällen unleugbaren Vortheile der Beete auf an stagnirender Nässe leidenden Feldern, — welche Thaer auch oben anerkennt —, werden jetzt durch die Drainage meist besser und sicherer zu erreichen sein. Nur in einigen, wenigen Fällen sind auch jetzt noch die Beete zweckmäßig beizubehalten; es giebt, wie sich Birnbaum ausdrückt, eine Region des unbedingten Bifangbaus. Dieselbe beschränkt sich auf Felder mit zu seichter Krume, unter welcher Fels, reiner Sand, reiner Thon, also ein Untergrund vorhanden ist, welcher absolut nicht mit dem Pfluge berührt werden kann. Die Schaffung einer wenigstens stellenweis genügend tiefen Krume durch Beete muß dann wie leicht begreiflich nutzbringend sein. Da die Wirkung der Drainage auf sehr schweren Böden nicht sofort eintritt, so darf man mit der Abschaffung der Beete anf drainirtem Acker nicht zu schnell vorgehen und kann auf sehr undurchlässigem Boden flache breite Beete zur Abführung des Tagewassers selten ganz entbehren.

## § 156.

### Ihre Anlegung.

Was die Anlegung dieser Beete anbetrifft, und alle dazu gehörigen Operationen, so verweise ich auf das oben angeführte klassische Werk von Schwerz, welches nothwendig ein Jeder besitzen muß, der eine solche Kultur einführen wollte: um so mehr, da ich sie selbst nach eigener Erfahrung nicht kenne.

## § 157.

### Richtung der Beete.

Wenn in Beeten gepflügt wird, so muß in Ansehung der Richtung derselben, wenn diese anders willkürlich ist, vor Allem auf den Abhang gesehen werden, so daß sich die Furchen des Wassers entledigen können. Ist dieses aber gleichgültig, so müssen erhobene Beete, sie seien breit oder schmal, von Norden nach Süden gelegt werden, damit beide Seiten gleichmäßig von Sonne, Licht und Wärme durchdrungen werden, weil sonst der nördliche Abhang gegen den südlichen zurücksteht, wie die Erfahrung oft augenscheinlich zeigt. Sonst hielt man es für besser,

von Osten nach Westen zu pflügen, weil das Sonnenlicht auf die umgelegten Streifen, so lange der Boden in rauher Furche liegt, von den Sonnenstrahlen dann vertikaler fällt, und selbige mehr davon auffangen.

## § 158.

### An abhangenden Feldern.

Bei den an Abhängen und Bergen liegenden Feldern findet man die Anlage der Beete mehrentheils sehr fehlerhaft, so daß sie die Anhöhe gerade hinauf und herab laufen. So ist es wenigstens fast in allen gemischten Feldern; wahrscheinlich, weil bei der ersten Theilung Keiner den obern Theil, wovon sich die Fruchtbarkeit zu dem untern herabzieht, allein haben, und den untern Theil, der noch so viele andere Vorzüge hat, dem Andern lassen wollte.

Diese fehlerhafte Einrichtung ist von großer Bedeutung. Das Erdreich wird hier bei starken Regengüssen leicht weggespült, und es erfolgen sehr beträchtliche Einrisse in den höheren, und Versandungen oder Ueberschlämmungen auf den untern Theilen. Bei wenigem Regen zieht sich die Feuchtigkeit in den Furchen gleich hinab, und der obere Theil leidet schnell an Dürre. Das Aufwärtspflügen greift das Zugvieh gewaltig an; das unthätige muß heftig angetrieben werden, das willigere erhitzt sich, so daß es seiner Gesundheit leicht nachtheilig wird. Es kann also nur die Zerstückelung der Ländereien eine solche Beetanlage entschuldigen.

Darum hat es sehr große Vorzüge, wenn die Beete mit dem Abhange entweder ganz diagonal und horizontal um die Anhöhe herumlaufend, oder aber schräg und gelinde anlaufend angelegt sind. Das erste ist bei sanften, das zweite bei steilen Abhängen rathsam. Das Wasser wird hierdurch auf der trocknern Höhe in den Furchen mehr aufgehalten, und theilt den Beeten von oberwärts her mehrere Feuchtigkeit mit. Bei steilen Abhängen zieht sich das Wasser in den schräg herabgehenden Furchen langsam herunter, reißt nirgends ein bei heftigen Regengüssen, und der Boden trocknet minder aus bei wenigerm Regen. Man hat durch die Umlegung der Beete Bergfelder auf eine erstaunliche Weise verbessert, ihren Ertrag erhöhet und gesichert.

Für das Zugvieh wird hier die Arbeit viel leichter, aber für den Führer allerdings schwerer. Wenn man solche an den Bergen liegende Felder mit dem gewöhnlichen Pfluge ab- und anpflügen will, so hält es schwer, den aufwärts fallenden Streifen völlig herumzulegen, weil er sich in einem ungleich größern Bogen herumwenden muß, um seinen Schwerpunkt nach der obern Seite hin zu bekommen. Er fällt also leicht wieder in die Furche zurück. Der Pflugführer muß daher den Pflug mit Gewalt zur rechten Seite überlehnen, und zugleich mit dem Fuße dem Erdstreifen oft nachhelfen, oder aber es muß jedem Pfluge ein Mensch folgen, der dieses mit Hand und Fuß oder mit einer Forke bewirkt. Am besten würde hier die Anbringung eines Streichhakens, wie ihn Schwerz in der belgischen Landwirthschaft beschreibt, sein.

Bei sehr steilen Anhöhen wird aber die Herauflegung des Pflugstreifens auf die Anhöhe fast durchaus unmöglich, und hier ist nichts anders zu thun, als immer nach dem Abhange die Erde herunterzupflügen, bis sie sich gewissermaßen in Terrassen formirt hat und jedes Beet ebner wird, welches man durch das verschiedene Einsetzen des Pfluges bewirken kann. Dieses Pflügen geht nun mit dem gewöhnlichen Pfluge, der ein feststehendes Streichbrett hat, nicht anders, als wenn man ihn vergeblich herumführt, und immer nur an derselben Seite des Beetes ansetzt, so daß jede Furche zunächst an die vorhergehende komme. Dies nimmt viele Zeit weg, und macht die Wege doppelt. Daher paßt sich hier der Pflug mit umzusetzendem Streichbrette vorzüglich, und wird auch da, wo man ihn kennt, immer hierzu genommen. Sehr gut läßt sich aber auch die Arbeit mit dem Mecklenburgischen Haken machen, und vielleicht besser, als mit dem Pfluge,

weil man damit die Erde nicht so stark herabstreicht. Denn dieses Herabstreichen der Erde entblößt endlich die Anhöhe von aller guten Erde, und bringt sie auf den niedrigen Theil herunter. Aufmerksame Ackerbauer ersetzen dies dadurch, daß sie nur den höhern Theil düngen, oder den Dünger doch so vertheilen, daß der oberste ihn am stärksten erhält; welches aber freilich dann die Düngerfuhren wieder erschwert.

Bei dem Schrägpflügen an ziemlich steilen Anhöhen von unebener Oberfläche kommt es sehr darauf an, daß man die Gewende in derjenigen Richtung lege, daß in dem Gange des Pfluges übermäßige Steilheit vermieden werde. Es lassen sich hierüber nicht wohl allgemeine Regeln angeben. Man muß ein solches Feld zuvor in allen Richtungen übergehen, und sich denken, wie an jeder Stelle die Streifen fallen werden. Man muß die Pflugart zuweilen verändern, bald auseinander, bald zusammenpflügen, und wieder eine Strecke vielleicht bloß nach der einen Seite hin werfen lassen. Es kommt hier zur Erleichterung und Verbesserung der Arbeit sehr viel auf ein richtiges Augenmaß an, und auf Uebung in solchem Bergpflügen. Durchaus ist in gebirgigen Feldern der Haken vorzuziehen, welcher die Legung der Erde mehr der Willkür des Pflugführers überläßt, und es ist sehr schön anzusehen, wie eben die Arbeit von geübten Häkern an steilen Anhöhen vollführt wird. Man hat es dann in seiner Gewalt, durch die schräge Richtung der Wasserfurchen dem Wasser ein so sanftes Gefälle zu geben, daß es nirgend einreißt, sondern langsam herabzieht, sich hier mehr, dort weniger verweilt.

## § 159.

### Tiefe des Pflügens.

Wenn wir nun auf die Frage kommen, wie tief man pflügen sollte? so finden wir uns durch die Verschiedenheit der Meinungen in ein solches Labyrinth verwickelt, daß Mancher, der sich nicht zu orientiren weiß, sich durchaus nicht herausfinden kann. Wir müssen deshalb hier vor allen genau und richtig unterscheiden.

Es ist ein großer Unterschied, ob man einen tiefen Boden (d. h. einen solchen, dessen Ackererde bis zu einer bestimmten Tiefe nicht nur in Ansehung ihrer Grundbestandtheile eine gleichmäßige Mischung hat, sondern auch mit Fruchtbarkeit so weit durchdrungen ist) tief pflügen, d. h. in dem Stande seiner tiefen Fruchtbarkeit erhalten, oder aber einen flachen Boden durch das Pflügen tiefer machen, d. h. auf eine größere Tiefe seine Grundbestandtheile gleichmäßig mengen und mit fruchtbaren Stoffen beschwängern soll.

Daß der tiefere Boden bis auf einen gewissen Punkt große Vorzüge vor dem flachen Boden habe, ist wohl eine von allen aufmerksamen Beobachtern einstimmig anerkannte Wahrheit. Ich habe von den Vorzügen des tieferen Bodens und seinem höheren Werthe im 2ten Bande S. 158 u. f. geredet, daselbst aber auf die Lehre vom Tiefpflügen hin verwiesen, und eine ausführlichere Erläuterung darüber versprochen.

## § 160.

### Vorzüge des tieferen Pflügens.

Die Tiefe, zu welcher die Pflanzenwurzeln eindringen, wenn sie einen fruchtbaren Boden antreffen, ist nach ihrer Gattung sehr verschieden. Wir haben wirthschaftliche Pflanzen, deren Wurzeln bis zu 15, 20, ja 30 Fuß in der Erde verfolgt sind, z. B. die Esparsette und Luzerne. Selbst der rothe Klee dringt bis gegen 3 Fuß tief ein, und viele andere nutzbare Pflanzen thun es wahrscheinlich eben so stark, wenn sie in der Tiefe keinen Widerstand, sondern Fruchtbarkeit antreffen. Ich habe Möhren von $2\frac{1}{2}$ Fuß Länge gebaut, deren spitze Wurzeln höchst wahrscheinlich noch einen Fuß tiefer gingen. Weil indessen der Ackerboden

hauptsächlich nur für das Getreide bestimmt ist, so hört sein Werth wenigstens in derselben Progression zu steigen auf, wo das Eindringen der Getreidewurzeln seine Grenze zu haben scheint.

Daß das Getreide 8 Zoll lange Wurzeln in die Tiefe schlage, hat man schon oft deutlich mit den Augen bemerkt, an den Enden aber durch Vergrößerungsgläser wahrgenommen, daß diese Wurzeln noch abgerissen seien. Ich habe sie an der Kante eines fruchtbaren tiefen Feldes 12 Zoll lang verfolgt, glaube aber, daß dieses nur an solchen Kanten, wo die Einwirkung der Atmosphäre in der Tiefe möglich ist, nicht auf einem ebenen Felde geschehen werde. Das Samenkorn kommt im Durchschnitt 2 Zoll unter der Oberfläche zu liegen, und folglich wären 10 Zoll die Tiefe, wohin die Wurzeln dringen, so weit wir sie gewöhnlich mit den Augen verfolgen können. Sie erreichen aber wahrscheinlich mit der Wirkung ihrer feinsten Spitzen 12 Zoll unter der Oberfläche. Diese können wir mit Grund als die Grenze des Getreidebodens ansehen, oder annehmen, daß die Pflanzen bis dahin mit ihren Wurzeln eindringen, und sich ihre Nahrung heraufholen, wenn sie fruchtbare gelockerte Erde antreffen; dieses tiefere Eindringen der Pflanzenwurzeln wird befördert, wenn die Pflanzen dicht neben einander stehen. Denn wir bemerken es sehr deutlich in der Erde, und noch augenscheinlicher, wenn wir die Pflanzen nur im Wasser Wurzel schlagen lassen, daß sich diese Wurzeln aus dem Wege gehen, und nach der Richtung am stärksten hintreiben, wo sie andern nicht zu nahe kommen. Kann also eine Pflanze wegen der benachbarten sich mit ihren Wurzeln nicht zur Seite verbreiten, so geht sie tiefer hinunter, vorausgesetzt, daß sie kein Hinderniß, sondern anlockende Fruchtbarkeit antrifft. Stößt dagegen die Wurzel auf einen festen oder nahrungslosen Untergrund, so treibt sie nach den Seiten zu, und wenn die Pflanzen dann dicht stehen, so bilden die Wurzeln unter einander ein dichtes netzförmiges Gewebe, und machen sich den Raum und die Nahrung einander streitig. Hier muß dann die schwächere Pflanze der stärkern unterliegen, und in ihrer stärksten Vegetationsperiode absterben oder verkümmern, wie man dies auf Getreidefeldern bei aufmerksamer Beobachtung deutlich wahrnimmt. Je tiefer aber der Boden ist, um desto dichter werden die Pflanzen neben einander stehen bleiben, und um so viel mehrere zur Vollendung kommen. Diese Verschiedenheit auf tieferem und flacherem Boden von gleicher Güte wird man bei genauerer Beobachtung nie verkennen, und sie wird sich bei Boden von 4=, 6=, 8=, 10= und 12zolliger Tiefe, wenn anders der letztere eben so stark mit Humus wie der erstere durchdrungen ist, in verhältnißmäßigen Graden zeigen. Wenn man annehmeu könnte, daß jedes Korn eine Pflanze gäbe, so würde man den 8 Zoll tiefen Boden gerade noch einmal so stark besäen können, als den 4zolligen von übrigens gleicher Beschaffenheit, und dann auch das Doppelte darauf ernten. Der Werth eines Bodens würde sich also auch aus der Multiplikation der Oberfläche mit der Tiefe ergeben.

So ganz buchstäblich möchte ich dieses nun zwar nicht annehmen, indem die atmosphärische Einwirkung der Ausdehnung des Bodens doch wohl einen Vorzug vor der Tiefe giebt, und ein Kubikfuß fruchtbarer Erde auf 2 Quadratfuß der Oberfläche vertheilt mehr Pflanzen tragen wird, als wenn er nur einen Quadratfuß Oberfläche hat. Daß indessen die Tiefe aus den angeführten Gründen von beträchtlicher Wirkung sei, lehrt jedem unbefangenen Beobachter die Erfahrung. Um hierin nicht zu weit zu gehen, habe ich an dem angeführten Orte, 2. Band, S. 160, angenommen, daß der Werth des Bodens sich mit jedem Zoll von 6 bis 10 Zoll um 8 Prozent vermehre, und von 6 bis 3 Zoll eben so viel vermindere.

Ferner aber hat der tiefere Boden den großen Vorzug, daß er augenscheinlich minder an Nässe und Dürre leidet, als der seichtere. Bei nasser Witterung und vielem Regen versenkt sich die Feuchtigkeit in dem durch Humus gelockerten Boden so tief, wie dieser geht. Er kann nach dem Verhältnisse seiner Tiefe so

viel mehr Feuchtigkeit aufnehmen, bevor sie bis zur Oberfläche heraufstaut, und deshalb finden wir den rajolten Gartenboden noch nicht von schädlicher Nässe überfüllt, wenn der flache Ackerboden schon ganz morastig ist. So lange aber die Feuchtigkeit nicht bis zur Oberfläche heraufstaut, wird sie den Pflanzen nicht leicht schädlich. Dagegen hält nun der tiefere Boden die mehrere Feuchtigkeit, die er aufgenommen hat um so länger in sich, und theilt sie der Oberfläche, wenn diese ausgedörrt ist, genugsam mit. Man bemerkt Ersteres vorzüglich auf lehmigem Boden; Letzteres aber zeigt sich auch auf Sandboden, der, wenn er rajolt worden, ziemlich lange feucht bleibt. Diesen Vorzug gewährt ein tiefer Boden selbst durch die größere Tiefe, die weiter hinausgeht, als die Wurzeln der Pflanzen einzudringen vermögen. Ich erkläre es mir wenigstens daraus, warum selbst Getreide auf Boden, der einige Jahre vorher 3 Fuß tief rajolt war, bei anhaltender Dürre augenscheinlich besser stand, als auf dem, der nur $1^1/_2$ Fuß tief rajolt war, ungeachtet beide Theile vor und nach dem Rajolen auf völlig gleiche Weise behandelt waren.

Auf tieferem Boden leiden ferner die Pflanzen deshalb weniger von der Dürre und Hitze, und selbst auch vom Froste und der schnellen Temperaturveränderung der Luft, weil ihre Wurzeln mehr in die Tiefe gehen, und minder davon getroffen werden, als an der Oberfläche. Augenscheinlich stehen sie deshalb bei großer Hitze und Dürre auf tieferem Boden weit frischer, als auf seichtem, wo sie so leicht verscheinen.

Eine allgemeine Erfahrung ist es endlich, daß sich das Getreide auf tiefem Boden selten lagert, wenn es gleich sehr dicht und üppig steht. Dies rührt ohne Zweifel von der größern Stärke her, die der untere Theil des Stamms durch seine tiefgehenden Wurzeln bekommt; wogegen es bei dichten Saaten in seichtem Boden den ersten Austrieben zu sehr an Nahrung mangelt, um die völlige Stärke zu erlangen.

Außer dem Getreide aber begünstigt der tiefere Boden den Anbau solcher Gewächse, die mit ihren starken Wurzeln noch tiefer eindringen, und sich ihre Nahrung noch unterhalb der Grenze der Getreidewurzeln heraufholen. Hierdurch wird ein Acker, der eine noch größere Tiefe hat, als zum Getreidebau nöthig zu sein scheint, immer noch mehr werth, wenn gleich in geringerer Progression, als bis zu der Tiefe, wohin auch die Getreidewurzeln dringen.

Die Vorzüge des tieferen Pflügens vor dem flacheren liegen unter sonst gleichen Verhältnissen einfach in der weiteren Ausdehnung der Wirksamkeit jener Prozesse im Boden, welche bereits als die günstige Einwirkung der Boden-Lockerung, -Wendung und -Mischung bedingend hervorgehoben worden sind. Kurz der Boden wird dann noch weiter an aufnehmbaren Pflanzennährstoffen bereichert und in seinem Verhalten gegen Wasser und Wärme verbessert.

Was die Quantität der Verbesserung betrifft, wenn man letztere nach der Steigerung des Ertrages bemißt, so liegt es auf der Hand, daß sie nicht proportional der Tiefe der Bearbeitung wachsen kann. Auch bei der gründlichsten Lockerung wird man die Einwirkung der Luft auf die tieferen Bodenschichten nicht in demselben Grade steigern können, wie sie auf die der Atmosphäre näher gelegenen erfolgt; und wollte man die Zone der intensivsten Zersetzungen ꝛc. durch eine ins Extrem getriebene Lockerung in die unteren Bodenschichten verlegen, so würden die oberen in Folge zu starker Durchlüftung ungünstig beeinflußt werden. Außerdem muß aber schon der in stets bemessener Größe vorhandene Faktor aller pflanzlichen Produktion, die Sonnenstrahlen, den Ertrag in immer schwerer zu erweiternden Grenzen halten.

## § 161.

### Periodisches tieferes Pflügen des tiefen Bodens.

Um sich die genannten Vortheile eines tiefen Bodens zu erhalten, ist es aber nöthig, daß er von Zeit zu Zeit so tief, wie seine Ackerkrume geht, gepflügt, herumgewandt, locker gemacht und der Atmosphäre ausgesetzt werde. Denn wenn

dieses nicht geschieht, sondern er nur flach bis zu einer bestimmten Tiefe gepflügt wird, so werden alle jene Vorzüge allmälig verschwinden. Es wird eine feste Borke unter der Pflugtiefe entstehen, welche der unterliegenden Erde alle Kommunikation mit der Atmosphäre und mit der obern gelockerten Krume abschneidet, und sie selbst den Pflanzenwurzeln verschließt. Indessen ist dieses tiefere Pflügen, wie die Erfahrung mich und Andere belehrt hat, nicht jährlich nöthig, sondern es scheint zureichend zu sein, wenn es nur alle sechs oder sieben Jahre wiederholt wird, insbesondere wenn man die Pflugfurchen in diesen Jahren nicht in immer gleicher, sondern veränderter Tiefe giebt; weil nichts den Boden so sehr zu verschließen und eine Borke zu bilden scheint, als wenn der Pflug immer auf derselben Fläche herstreift. Auch eine Wechselung solcher Früchte, die mit ihren stärkeren röhrigen Wurzeln tiefer als das Getreide eindringen, scheint die Lockerung und die Verbindung der unteren Erde mit der obern zu erhalten.

Die Regel ist also, nach sechs oder sieben Jahren das Pflügen in derjenigen vollen Tiefe, bis zu welcher die fruchtbare Erde reicht, einmal vorzunehmen; bei den übrigen Pflugarten kann man sich nach den Umständen mit einer geringeren Tiefe begnügen.

## § 162.

### Neue Vertiefung des Bodens durch das Pflügen.

Etwas ganz Verschiedenes aber ist es, durch tiefes Pflügen den Untergrund, der von gleicher oder verschiedener Beschaffenheit in Ansehung seiner Grundmischung mit der Oberfläche sein kann, aber nur in höchst seltenen Fällen mit fruchtbarem Humus durchdrungen, und in keinem durch die Einwirkung der atmosphärischen Potenzen belebt ist, heraufzubringen. Hier muß diese unfruchtbare, mehrentheils nahrungslose Erde erst befruchtet, mit Humus durchdrungen und von der Atmosphäre gesättigt werden.

Man hat zwar einige Fälle, wo die durch das Rajolen heraufgebrachte Erde ohne Düngung, und nachdem sie nur kurze Zeit an der Luft gelegen, eine auffallende Fruchtbarkeit äußert. Bei einigen damit angestellten chemischen Analysen fanden wir auch, daß sie Kohlenstoff enthielt. Allein diese Fruchtbarkeit ward immer sehr schnell erschöpft, und wenn man nicht eilte, ihr mit starkem Dünger zu Hülfe zu kommen, so ward sie nach einer oder zwei Früchten ganz unfruchtbar, und konnte dann kaum durch wiederholte starke Düngung zu einer guten vegetabilischen Erde gemacht werden. Manchmal hat das Rajolen aber auch gleich vom Anfange an eine schlechte Wirkung gethan, und man hat etwa nur solche Gewächse darauf bauen können, die mit ihren Pfahlwurzeln tief eindringen, bevor man sie nicht durch wiederholtes Düngen und lange Luftaussetzung fruchtbar machte.

Diese Befruchtung nahrungsloser Erde mit nährenden Stoffen ist aber auf größeren Flecken ein schweres Unternehmen, und kann unter den gewöhnlichen Wirthschaftsverhältnissen, ohne fremden Düngerzufluß, nicht anders als auf Kosten aller übrigen Felder bewirkt werden. Man muß wenigstens den Werth des Ertrages einer weit größern Fläche mehrere Jahre aufopfern, um auf diese Weise den Werth einer kleinern Fläche zu vermehren. Es mag der Fälle viele geben, wo der Grundwerth des Bodens hierdurch mehr gewinnt, als der Eigenthümer am Ertrage aufopfert. Diese Aufopferung ist aber die Sache weniger Ackerbauer.

Nur dann erst, wenn durch ein vorzügliches, auf die Bereicherung der Düngermasse einer Wirthschaft abzweckendes System, ein solcher Ueberfluß des Düngers in einer Wirthschaft entstanden ist, daß er nicht mit Vortheil zur größeren Bereicherung der bisherigen Ackerkrume verwandt werden kann, wird es vortheilhaft, die Vertiefung des Bodens vorzunehmen.

Es ist eine der wichtigsten Regeln, welche nur wenige Ausnahmen erleidet (tiefe, humose Aueböden), daß Vertiefungen der Krume nur dann vorzunehmen sind, wenn auch

genügend Dünger, d. h. Stallmist zur Befruchtung des heraufgebrachten rohen Bodens vorhanden ist. Was bislang über die Bedeutung der organischen Substanz im Acker gesagt wurde (vergl. S. 463) läßt erkennen, daß der emporgehobene Untergrund, ehe er von solcher durchdrungen ist, wenig mehr als ein todtes Mineral bleiben muß.

Diese nothwendig verstärkte Düngung braucht nun nicht immer eine Beraubung des übrigen Areals zu involviren. Sind die Felder nur nicht an und für sich arm an humosen Stoffen, findet reichlicher Futterbau statt, existirt eine schonende Fruchtfolge, so kann die Vertiefung aller Felder allmälig und ohne Extra-Düngerzuschuß von Außen bewirkt werden. (Siehe § 167.)

Unter den heutigen Verhältnissen muß es allerdings zumeist zweckmäßig erscheinen von den käuflichen konzentrirten Düngemitteln dabei ausgiebigen Gebrauch zu machen, oder doch durch Zukauf von Kraftfuttermitteln Quantität und Qualität der Stallmistproduktion zu heben.

## § 163.

## Das flache Pflügen.

Es giebt der Fälle also mehrere, wo man bei einer sehr seichten Krume bleiben muß, und an eine Vertiefung des Bodens vorerst gar nicht denken darf. Diejenigen, wo es die Natur des Untergrundes durchaus nicht gestattet, verstehen sich von selbst. Außerdem aber:

a) wo sich nur eine dünne Lage humushaltiger Erde vermittelst der Grasnarbe erzeugt hat, unter derselben aber, scharf abgeschnitten, ein ganz unfruchtbarer, roher Boden — es sei Sand oder Thon — liegt, und dem Acker nicht mehr Dünger gegeben werden kann, als gerade diese dünne Lage in Kraft zu erhalten vermag; ja wo man auf die Wiedererzeugung der Grasnarbe beim Dreeschliegen zur Wiedererzeugung der Fruchtbarkeit vorzüglich rechnen muß. Hier ist es rathsamer, die wenige fruchtbare Erde beisammen und durch den nur für sie zureichenden Dünger in Kraft zu erhalten, auch die Bearbeitung auf sie zu konzentriren, als sie durch eine hinzugemengte Masse von unfruchtbarer Erde zu schwächen; insbesondere wenn man auf eine neue Rasenerzeugung rechnet, welche gewissermaßen nur durch die Fruchtbarkeit der oberen zwei Zoll bewirkt wird, und wozu der tiefer liegende Humus wenig beiträgt.

b) Wenn man eine nachhaltige Verbesserung des Bodens durch Auffahren eines mergeligten Lehms, Moders u. s. f., oder durch Rasenbrennen vorgenommen hat, wodurch eine kleinere, aber nicht eine größere Masse von Erde, eine seichte, nicht eine tiefere Krume verbessert werden kann. Hier muß man sich wohl hüten, diesen nur für die Oberfläche hinreichenden Zusatz zu tief unterzubringen und zu vertheilen. Man darf den Boden nicht eher vertiefen, als bis man etwa eine zweite Auffuhr vorzunehmen beschlossen hat, und man muß dann tiefer pflügen und rohe Erde heraufbringen, bevor man auffährt. Hierher gehört dann ebenfalls, wenn ein zäher Thonboden durch Kalk oder Kalkmergel nur auf eine gewisse Tiefe zureichend gelockert wurde.

c) Wenn auf sandigem Boden die Pflugtiefe immer gleich gehalten ist, und sich unter der Pflugsohle eine erhärtete Borke gebildet hat, so durchbricht man diese nicht ohne Nachtheil. Die obere Erde kann durch gute Kultur sehr verbessert sein, die Borke verhindert das Versenken der Feuchtigkeit und der fruchtbaren aufgelösten Stoffe; unter derselben aber liegt ein unergründliches Sandmeer. Dieser Fall wird häufig mit dem vorhergehenden zusammentreffen, indem sich nach einer Lehmmergelung eine solche Borke leicht erzeugt. Wenn es gleich zu wünschen wäre, daß diese Borke tiefer liegen möge, als sie liegt, so hat man es doch nicht immer in seiner Gewalt, sie tiefer zu legen, und bevor man das nicht kann, rührt man sie ungestraft nicht an.

d) Und endlich überhaupt, wo das tiefe Pflügen nicht nöthig ist, und keinen Vortheil, sondern eher Nachtheil bringen kann.

## § 164.
### Sie geschehe allmälig.

Wo die Vertiefung des Bodens aber überhaupt paßt, da geschieht sie jedoch in den bei weitem meisten Fällen nur allmälig. **Bei allmäliger Vertiefung** wird nur so viele neue Erde heraufgebracht, daß sie sich mit der alten Ackererde genauer mengen und in Wechselwirkung damit treten könne. Die alte noch fruchtbare Erde wird nicht ganz vergraben. Die Anziehung aus der Atmosphäre, welche die neue Erde oft sehr stark äußert, kann besser vor sich gehen.

## § 165.
### Rücksichten, welche dabei zu nehmen sind.

Die Fragen, welche man sich bei der Vertiefung des Bodens vorzulegen hat, sind also folgende:

1) **Was kann ich von der unter der bisherigen Pflugtiefe heraufzuholenden Erde in Ansehung ihrer Grundbeschaffenheit erwarten?** Man muß deshalb diesen Untergrund einer genauern Untersuchung unterwerfen, und seinen Gehalt an Thon, Sand, Kalk, Eisen, vielleicht an Kohlenstoff, prüfen, auch auf die größern und kleinern Steine, die er enthält, Rücksicht zu nehmen nicht vergessen. Empirisch prüft man ihn ohne Zweifel dadurch am besten, daß man sein Verhalten auf die Vegetation in Scherben oder in einem ausgestochenen und damit überlegten Gartenbeete erforscht.

2) **Welche Veränderung wird diese Zumischung neuer Erde auf meiner bisherigen Ackererde bei inniger Vermengung hervorbringen?** Werden dadurch die Fehler der letztern vermindert oder vermehrt werden? Wird sie dem losern Boden mehrere Konsistenz, dem zähen Boden mehrere Lockerheit geben, oder Beides nur vermehren? Und dann zugleich: in welchem Verhältnisse wird diese Mengung geschehen müssen, um mir die gedeihlichste Ackererde nach der Lage und dem Klima meines Feldes zu verschaffen?

3) **Wie weit wird mein Düngervorrath zureichen, um eine gewisse Tiefe damit zu durchdringen?**

Die Beantwortung dieser Fragen muß dann das Verfahren leiten.

Die Untergrundverhältnisse sind das prinzipiell Bestimmende in Bezug auf Vornahme oder Unterlassung einer tieferen Kultur. Man unterscheidet hiernach verbessernden und verschlechternden Untergrund. Zu ersterem rechnet man in der Regel einen der Krume derart ungleichartigen, daß er ihre ungünstigen Eigenschaften durch entgegengesetzte auszugleichen vermag. Ein in dieser Richtung verschlechternder Untergrund wird die Tiefkultur zu meist ausschließen.

Im Schwemmlande Norddeutschlands kommen oft Bodenprofile vor, welche gleichsam zur Vertiefung der Krume auffordern; z. B. Sand über lehmigem Sand oder Lehm oder Mergel, oder Lehm über Mergel 2c.

In diesen Fällen kann der Werth des Bodens durch tieferes Pflügen ungemein gehoben werden. Manchmal ist es aber auch bedenklich, eine schwache Lehmschicht unter Sand durch eine tiefere Pflugfurche zu durchbrechen und damit den Feuchtigkeitszustand des Bodens zu alteriren.

## § 166.
### Bestimmung der Tiefe des Pflügens.

Es ist bisher mehrentheils etwas Unbestimmtes gewesen, was man unter flachem, mittlerem und tiefem Pflügen verstehe. Um unsere Begriffe davon deutlicher zu bestimmen, nennen wir flaches Pflügen, was von 2 bis 4 Zoll geschieht, mittleres von 4 bis 7 Zoll, und tiefes von 8 bis 12 Zoll rheinländisch. Geht es tiefer, so nennen wir es Doppelt- oder Rajolpflügen, indem eine **Umwendung der Erde, die wir uns unter dem Pflügen allemal denken**, auf eine größere Tiefe als 12 Zoll mit einem einfachen Pfluge nicht wohl zu bewirken

steht, obgleich eine ungleich tiefere Lockerung der Erde sehr wohl möglich ist. Vom 18= und 24zolligen einfachen Pflügen kann ich mir keinen Begriff machen. Es versteht sich, daß die Tiefe der Furche oder des Streifens an der Kante, wo er vom festen Lande abgeschnitten ist, immer gemessen werde, und — ich wiederhole es nochmals — daß ich unter Pflügen eine Umwendung des Erdstreifens verstehe.

## § 167.
## Vorsichtiges Verfahren.

In den bei weitem meisten Fällen, wo man tiefer, als die bisherige Ackerkrume ging, pflügen will, wird es aus den angeführten Gründen rathsam sein, mit der größten Vertiefung zum ersten Male nicht über 2 Zoll zu gehen. Die nur so tief heraufgebrachte Erde läßt sich befruchten und gehörig mengen. Es ist immer rathsam, dieses Pflügen zu einer Zeit vorzunehmen, wo die heraufgebrachte neue Oberfläche der Luft am längsten ausgesetzt bleiben kann, daher vor Winter. Man muß aber diese neue Erde auch den Sommer hindurch in der Berührung mit der Atmosphäre zu erhalten suchen, weil die Einwirkung derselben bei hoher Temperatur ungleich stärker als bei niedriger ist. Daher entweder zur reinen Brache oder zu solchen Früchten, welche mit ihren Wurzeln durch diese neue Erde hindurch in die alte Erde eindringen, und sogar unter ersterer mit ihren Wurzeln zu stehen kommen, wie das bei den meisten Früchten, die wir unter dem Namen der Hack= oder eigentlichen Brachfrüchte begreifen, der Fall ist. Da die neue Erde hier an der Oberfläche bleibt, aber beständig gerührt und gelockert wird, so kommt sie in die stärkste Berührung mit der Atmosphäre, und alle Erdpartikeln können sich mit atmosphärischen Stoffen sättigen.

Es ist ferner sehr wichtig, daß man die wirksamsten Theile des Düngers dieser neuen Erde vorzüglich mittheile. Deshalb wird es rathsam sein, wenn es die Wirthschaftsverhältnisse erlauben, die vor Winter heraufgepflügte Erde sogleich mit Dünger zu befahren, und diesen wohl verbreitet den Winter hindurch darauf liegen zu lassen, weil der Einfluß des obenaufliegenden Düngers auf solche Erde im Winter der Erfahrung nach sehr groß ist, wenn man anders keine Auswaschung desselben wegen einer stark abhängigen Lage seines Feldes zu besorgen hat. Im letzten Falle müßte man ihn noch vor Winter ganz flach unterstrecken. Im ersten Frühjahr pflügt man dann diesen Dünger so flach wie möglich unter, und egget kräftig. Die Saatfurche wird dann ebenfalls flach gegeben, damit die neue Erde wenigstens nicht viel mit alter Erde bedeckt werde.

Auf diese Weise habe ich in einem Sommer eine vollständige Mengung der alten mit der neuen Erde, eine zulängliche Befruchtung der letztern, und einen gleichmäßig um so viel vertieften Boden mit dem glücklichsten Erfolge und unmittelbarer Vermehrung aller Ernten mehrere Male hervorgebracht, und bin dann nach einer Reihe von Jahren, welche die Rotation bestimmt, zu einer abermaligen Vertiefung geschritten. Dasselbe haben viele Andere gethan, und nicht denjenigen Nachtheil gespürt, den Manche durch eine übereilte, unzeitige und der Fruchtfolge unangemessene Vertiefung des Bodens, zuweilen mit dem gänzlichen Ruin ihrer Wirthschaft, erfahren haben.

## § 168.

Wenn man eine Vertiefung des Bodens unter den § 161 angegebenen Bedingungen vornehmen will, und solche über 12 Zoll hinausgeht, so reicht das einfache Pflügen nicht. Man bedient sich alsdann des Rajol= oder Doppeltpflügens mit dem in § 124 erwähnten Rajolpfluge, oder zweier in derselben Furche hintereinander her gehenden Pflüge. Der erste streicht einen Streifen von gewöhnlicher Tiefe ab, und in die tiefere Furche hinein; und der zweite holt einen tieferen Streifen heraus, und legt ihn über die ersten her. Es kann diese Arbeit zwar mit gewöhnlichen Pflügen verrichtet werden, wenn man dem hinteren eine tiefe

Stellung und ein hohes, langes und hinten weit abstehendes Streichbrett, auch ein höheres Rad auf der rechten Seite giebt. Allein sie ist mit solchen Pflügen sehr beschwerlich, und erfordert großen Kraftaufwand. Dagegen verrichtet sie der Smalsche Pflug vortrefflich, und ich lasse deshalb den Baileyschen vorangehen, und jenen folgen. Es sind dann, um auf 12 bis 14 Zoll einzudringen, drei Pferde, die jedoch dabei angestrengt werden, vor dem hintern Pfluge zureichend.

Noch besser aber und in manchen Fällen mit nicht viel größern Kosten wird diese Arbeit vollführt durch Menschenhände mit dem Spaten. Man stellt sodann auf einen Pflug neun bis zehn Menschen in gleichen Zwischenräumen vertheilt, der Linie des Pflügens nach, an, und läßt, so wie der Pflug vorbeigegangen, die Erde eines Spatenstichs tief aus der Furche ausstechen, und über den Streifen herwerfen. Neun bis zehn rüstige Arbeiter können auf einem nicht besonders thonigen Boden einem Pfluge nachkommen. Wo es an Arbeitern nicht fehlt, würde ich diese Methode vorziehen.

Ein zu seiner Zeit Aufsehen erregender Schriftsteller, **Peter Kretschmar** wollte durch dieses Rajolpflügen die Erde in beständiger Fruchtbarkeit erhalten, indem die untergebrachte Schicht sich indessen ausruhen und neue Kräfte sammeln werde, wobei dann Brache, Wechsel der Früchte und sogar der Dünger völlig entbehrlich werde, wie dies in seiner ökonomischen Practica, Leipzig 1749, und in mehreren von ihm und Andern verfaßten Schriften behauptet wurde. Seine auf einem nahe bei Berlin gelegenen, ihm von Friedrich dem II. geschenkten Gute angestellten Versuche fielen natürlich übel aus; da er sich indessen des Berliner Stadtdüngers zu bedienen anfing, um seine heraufgeholte frische Erde zu beschwängern, so würde er, mit gewissen Modifikationen, seine Bestellung wohl haben fortsetzen können, wenn er die Landwirthschaft überhaupt verstanden, nicht ein Projekt über das andere vergessen, und dadurch sein Vermögen verschwendet hätte. Das Interesse, was dieser Mann indessen erregte, trug in dieser Zeit nicht wenig bei, das Nachdenken über den Ackerbau zu erwecken, indem manche scharfsinnige Männer in diese Idee hineingingen, und Untersuchungen darüber anstellten.

Die derzeitigen orthodoxen Oekonomen benutzten ihn, so wie den von Friedrich dem II. ebenfalls unterstützten Engländer **Brown**, zum Schreckbild gegen alles Neue für ihre Kinder; weswegen er bei diesen noch immer spukt, so daß sie mich, als mich der König ins Land berief, bald für den Einen, bald für den Andern hielten, oder wenigstens versicherten, ich wäre in allen meinen Meinungen und Grundsätzen Jenen so ähnlich, wie ein Ei dem andern.

Es giebt noch eine andere Methode, den Boden tief zu lockern, ohne ihn jedoch umzuwenden oder tiefer liegende Erde auf die Oberfläche zu bringen, welche man auf thonigem Boden sehr nützlich angewandt hat. Sie wird mit einem Pfluge bewirkt, der kein Streichbrett, aber ein starkes, niedriges und konvexes Schaar hat. Dieser folgt dem gewöhnlichen Pfluge in derselben Furche, und wühlt die Sohle derselben auf, läßt aber die zerkrümelte und gelockerte Erde darin liegen. Wo man mit gewissen Pflügen tiefer als 16 Zoll gepflügt hat, hat man wahrscheinlich nicht viel mehr, als dieses, gethan.

Das Spatpflügen wird jetzt nur noch selten vorgenommen. Bei den heutigen Arbeiterverhältnissen ist wohl stets der Gebrauch der Rajolpflüge vorzuziehen, welche den Acker bis 37 cm tief und mehr zu wenden vermögen. Eine spezielle Anwendung findet es noch bei der Mohrrübenkultur, wo man mit der tiefen Lockerung die Unkrautsamenfreiheit der nach oben gebrachten Erdschicht zur Vermeidung des Jätens der Mohrrüben in ihren ersten Wachsthumsstadien ausnutzt.

Zu einer tieferen Bearbeitung bedient man sich aber zweckmäßig der sogenannten Untergrundpflüge, welche den Boden, ohne ihn zu wenden oder in die Höhe zu bringen, blos lockern. Die beste Arbeit in letzterer Beziehung leisten die Dampfgrubber.

## § 169.

### Zu welchen Früchten tief oder flach zu pflügen.

Nur zu den behackten Brachfrüchten und zu den Hülsenfrüchten scheint mir ein über die mittlere Tiefe hinausgehendes Pflügen rathsam und angemessen zu sein. Zum Getreide kann oft ein sehr flaches Pflügen oder ein Umarbeiten der Erde mit weit mehr fördernden Instrumenten zureichend sein, weil die untere Erde, einmal recht gelockert und gepulvert, ihre Porosität und Durchdringlichkeit mehrere Jahre beibehält; insbesondere wenn es ein mit Sand zur Hälfte gemengter und mit Humus geschwängerter Boden ist.

## § 170.

### Pflugarten, die bei dem System des Fruchtwechsels gegeben werden.

Um die Pflugfurchen zu bestimmen, müssen wir nun die verschiedenen Hauptrotationsarten oder Ackersysteme besonders durchgehen.

Wenn wir nach der Regel unseres Fruchtwechsels verfahren, so wird immer zu der größten Tiefe, die der Boden erreicht hat oder vorerst erreichen soll, vor Winter gepflügt. Wo diese Tiefe über 12 Zoll hinausgeht, wird ein Doppelpflügen damit vorgenommen. Der aufgefahrene Mist wird dann mit der zweiten Furche untergestrichen, und die dritte oder Saatfurche wieder etwas tiefer gegeben. Nun wird der Boden durch die Pferdehacken immer tiefer bearbeitet, und an die Pflanzenreihen höher heraufgeworfen. Nach der Ernte wird das Land mit Hobel- oder Schaufelpflügen, wenn es nöthig ist, geebnet, geeggt, und dann zur mittleren Tiefe vor Winter umgepflügt. Selten geben wir dann eine wirkliche Pflugfurche im Frühjahre. Sie scheint jedem Boden, der 50 und mehr Prozent Sand enthält, nach gehöriger Bearbeitung der behackten Früchte, nicht nur unnöthig, sondern in jedem trocknen Frühjahre wirklich nachtheilig zu sein. Die Oberfläche wird bloß mit dem Exstirpator, der 2 bis 3 Zoll eindringt, aufs vollkommenste zerkrümelt, dann geeggt, das Getreide, gewöhnlich Gerste, aufgesäet, diese mit dem kleinen Exstirpator untergebracht, dann wieder geeggt, nun, wenn es geschehen soll, Klee gesäet und darauf gewalzt. Nach der Gerste liegt nun das Land ein oder zwei Jahre zu Klee. Im erstern Falle immer, im letztern mehrentheils, wird zu der auf den Klee folgenden Winterung nur einmal gepflügt zu mittlerer Tiefe, aber dann mit der § 124 angegebenen Vorsetzung des Schälmessers. Dieses Pflügen geschieht wenigstens vier Wochen vor der Einsaat, damit sich der Boden sacken könne, welches hier eine sehr wesentliche Bedingung eines guten Erfolges ist. Die Winterung wird entweder auf die rauhe Furche gesäet, oder mit dem kleinen Exstirpator untergebracht, und dann geeggt. Dieses Eggen wird, wenn es die Zeit und Witterung erlauben, im Frühjahre, wenn die Saat zu reifen anfängt, wiederholt; weswegen das Eineggen vor Winter selten bis zur vollkommnen Zerkrümelung der Klöße geschieht, die vielmehr bis zum Frühjahre erhalten werden, um dann den Pflanzen frische Erde zu geben.

Wenn nach der Winterung Hülsenfrüchte gebaut werden, so wird dazu nach Beschaffenheit des Bodens und der Witterung ein oder zwei Mal gepflügt (über die Frage vom ein- oder mehrmaligen Pflügen zu Hülsenfrüchten werde ich mich erklären, wenn ich von diesem Anbau besonders rede; so wie ich auch bis dahin das, was über die Vorbereitung zu andern, minder gemeinen Gewächsen zu sagen ist, versparen muß). Zu spätern Wicken, die grün gemäht werden sollen, wird immer zwei, auch wohl dreimal gepflügt.

Nach der Aberntung der Hülsenfrüchte wird mit dem Pflügen zu mäßiger Tiefe möglichst geeilt, nach einiger Zeit geeggt, darauf die Winterung vor Michaelis mit dem kleinen Exstirpator untergebracht und wieder geeggt.

Soll auf die Winterung etwa noch Hafer folgen, so wird der Acker im Herbste flach gestoppelt, im Frühjahr zu mittlerer Tiefe gepflügt, geeggt, und der

Hafer erst gegen die Mitte des Mai, nachdem der Unkrautssame, der in der heraufgebrachten Oberfläche liegt, gekeimt ist, mit dem kleinen Exstirpator untergebracht und geeggt.

Dies sind diejenigen Fahren, deren man sich im sogenannten Fruchtwechselsysteme bedient, wenn man keine zweiten Früchte oder doppelten Ernten nimmt.

Bei der Mannigfaltigkeit der Fruchtfolgen in den Fruchtwechselwirthschaften und den komplizirten Verhältnissen, welche heute allenthalben den landwirthschaftlichen Betrieb bis in die Details beherrschen, lassen sich vom allgemeinen Standpunkte aus keine Regeln über die zweckmäßigsten Pflugfurchen geben. Die verschiedensten Verfahren müssen in den einzelnen Wirthschaften gerechtfertigt erscheinen und können nur nach den Ansprüchen der jeweilig zu bauenden Früchte beurtheilt werden.

## § 171.

## Behandlung der Brache.

In den Ackersystemen, wo man eine reine Brache hält, kommt es vorzüglich auf die Bearbeitung dieser an. Da man den Ertrag des Landes einmal ein Jahr aufopfert, und die Arbeit daran wendet, so ist es unverzeihlich, wenn man dieses nachlässig thut, und nicht alle Zwecke und Wirkungen der Brache auf das vollständigste zu erreichen sucht. Durch die Brache muß der Boden die ihm gebührende Vertiefung, Herumwendung, Pulverung, Mengung, Luftaussetzung und, was das Wichtigste ist, Zerstörung des Unkrauts aufs vollkommenste erhalten, und wenn dies durch eine Brache bewirkt wird, so wird sie wohl angewandt, und ihr Nutzen kann sich dann auf eine längere Reihe von Jahren erstrecken.

Eine Brache mit drei Fahren ist zwar in der Dreifelderwirthschaft etwas sehr Gewöhnliches, aber sehr Unvollkommenes, und erreicht den Zweck der Brache fast nie. Man läßt mehrentheils aus Mangel an Viehweide den Acker noch über den Junius oder Brachmonat hinaus liegen, und giebt ihm dann die erste Furche. Dies ist also halbes Dreeschliegen und halbe Brache.

Bei dem vierfährigen Brachen wird die erste Furche von Rechtswegen schon im Herbste gegeben, zuweilen wird dies aber auch fehlerhaft bis zum Frühjahre verschoben.

Das fünf-, sechs- und siebenmalige Pflügen findet man nur selten, und nur bei den vorzüglichsten Ackerbauern auf fruchtbarem Boden, welche diesen genug zu schätzen wissen, um ihn, falls sie den Ertrag eines Jahres aufopfern, in den vollkommensten Stand zu setzen. Eine solche Bearbeitung ist aber allerdings auch in unserm Klima anwendbar.

Die Brache ist im Laufe dieses Jahrhunderts auf ein immer kleineres Gebiet zurückgedrängt worden. Man sucht jetzt rationeller Weise, den, wie Thaer auch richtig angiebt, wichtigsten Zweck derselben, die Vertilgung des Unkrautes ohne Opfer eines Jahresertrages durch intensivere Bearbeitung während der Vegetation (Hackfruchtbau) und durch Fruchtwechsel zu erreichen.

Trotzdem giebt es jetzt noch Fälle, wo die Brache vortheilhaft beibehalten wird; z. B. auf sehr leicht verunkrautendem (graswüchsigem) Lande und dort, wo Arbeitskräfte und Mittel fehlen, den Hackfruchtbau in richtiger intensiver Weise zu betreiben. Ein fehlerhaftes intensives Gestalten der Wirthschaft fand häufig dadurch statt, daß man die Brache zur Unzeit abschaffte.

## § 172.

## Benennungen der verschiedenen Pflugarten.

Die erste nennt man im eigentlichen Verstande die Brachfurche oder Breekfurche. Das Pflügen derselben heißt also Breeken, an einigen Orten ausschließlich dann, wenn es Grasnarbe war. Denn wo es Getreidestoppel ist, nennt man es Stürzen oder Stoppeln.

Die zweite heißt die Wendefahre, weil der Pflugstreifen hier wieder herumgewandt wird.

Die dritte Fahre heißt die Ruhrfahre, weil der Boden hierdurch gerührt werden soll. Folgt dieser noch eine Fahre, ehe zur Saat gepflügt wird, so heißt sie die zweite Ruhrfahre.

Die letzte ist dann die Saatfahre.

Schon die Römer unterschieden die verschiedenen Pflugarten mit besonderen Namen. Sie nannten die erste Furche praescindere, die zweite vertere, die dritte fringere, die vierte offringere, die fünfte refringere, und die sechste oder Saatfurche lirare, weil hier der Acker das Ansehen einer bespannten Leier erhielt. Fast alle Nationen und Provinzen haben diesen Fahren besondere Namen gegeben, die man kennen muß, wenn man über den Ackerbau der Gegend Erkundigungen einziehen will.

Wenn zum Sommergetreide oder auch zum Wintergetreide, welches in die Stoppel kommt, mehrere Male gepflügt wird, so bezeichnet man die Fahren oft noch mit andern Ausdrücken. So heißt das zweite Pflügen zur Gerste oder Hafer falgen, felgen oder falzen, und daher nennt man den Hafer, der mehrere Fahren erhalten hat, Felgefahre, im Gegensatze, von dem, der nur eine Fahre bekommen, und welcher Hartlandshafer heißt. Unter letzterem Ausdrucke versteht man aber nicht, wie es scheinen möchte, denjenigen, der in umgebrochene Grasnarbe gesäet ist, als welcher Dreesch- oder Dreischhafer heißt, sondern den, der nach einer Fahre in die Stoppel eines andern Getreides gesäet wird.

## § 173.

### Die Brachfurche.

Die erste oder Brachfahre — denn hier sagt man Furche, dort Fahre — wird nach der Meinung der Meisten, jetzt sehr flach gegeben. Vormals hatte man bei der Dreifelderwirthschaft ein anderes Prinzip, und Münchhausens Hausvater lehrte noch, sie zur vollen Tiefe zu geben. In der Koppelwirthschaft, wo die Grasnarbe damit umgebrochen wird, muß sie nothwendig sehr flach gegeben werden, und nur in einem Abstreifen und Umlegen des Rasens bestehen, weil dieser in einer größern Tiefe nicht mürbe wird und nicht vermodert, auch durch die zweite Furche nicht mit Erde bedeckt wieder herumkommen würde. Da man in der Dreifelderwirthschaft das Umbrechen der Brache immer weiter hinausgesetzt hat, so ist der Boden mehrentheils auch schon beraset, und deshalb der flache Umbruch rathsam. Giebt man aber die Brachfahre schon vor Winter auf Stoppelland, so hat die alte Regel des tiefen Umbrechens wohl ihre Richtigkeit, indem dadurch der zu unterst gelegene Theil der Erde die Einwirkung der Atmosphäre, deren er am meisten entbehrte, nun am längsten erhält. Will man seinen Boden vertiefen und neue Erde hervorbringen, so ist es nothwendig, dieses mit der ersten Furche zu thun.

Man läßt diese erste Furche — ich rede jetzt von der vollkommnern Brachbearbeitung, die schon im Herbste anhebt — mehrentheils im Winter rauh liegen, um sie der Luft in größerer Oberfläche auszusetzen. Es ist besonders rathsam, dieses zu thun, wenn viele Unkrautswurzeln im Boden stecken, welche durch diese Luftaussetzung eher getödtet werden, als wenn sie mit der Egge gleichsam wieder eingepflanzt und mit Erde bedeckt werden. Ist aber viel Unkrautssame im Boden, so kommt dieser oft noch vor Winter zum Keimen, wenn man früh umgebrochen und dann geeggt hat. Die Einwirkung der Atmosphäre wird durch dieses Eggen gerade nicht verhindert, indem sie die gelockerte Erde genug durchdringen kann, und auf die zertrümmerten Klöße besser einwirkt, als wenn diese noch zusammengeballt da lagen. Die Grasnarbe aber modert, wenn die Oberfläche geebnet ist, und die Luft keinen Zutritt zu ihr hat, weit besser, indem sonst der Rasen noch grün bleibt, und manchmal zwischen den Pflugstreifen hervorkeimt. Man befördert daher das Zergehen und das Mürbewerden eines zähen flach ab-

gestreiften Rasens dadurch, daß man ihn nicht nur eggt und so mit einiger Krume bedeckt, sondern auch walzt und dadurch fest an den Boden anpreßt.

Etwas Ungewöhnliches, aber Vorzügliches ist es, dem Acker vor Winter zwei Fahren zu geben, wo man ihn dann schnell nach der Ernte flach umstreift, und darauf im Spätherbste tief pflügt.

## § 174.

## Die Wendefurche.

Die zweite Wendefahre wird aber in der Regel erst im Frühjahre gegeben. Sie fällt mehrentheils erst nach der Bestellung des Sommergetreides. Zu früh darf sie auf keinen Fall gegeben werden, sondern die Regel ist, so lange zu warten, bis sie ausgrünt, weil die herumgewandte Narbe nicht eher getödtet ist und wieder austreiben würde, wenn sie nicht stark mit Erde bedeckt wäre. Mehrentheils wird auch vor der zweiten Fahre nicht geegget, obwohl es gewiß rathsam wäre, es zu thun. Insbesondere ist es dann nöthig, wenn sich die Wendefurche verzögert, indem dann der Boden in seiner rauhen Lage so zusammenwachsen kann, daß er sich, besonders bei einfallender trockner Witterung, schwer pflügen läßt. Lag der Acker dreesch oder war seine Narbe sonst zähe, so muß diese Wendefurche in derselben Richtung wie die erste gegeben werden, weil man durch das Querpflügen die Streifen in Würfel zerschneiden würde, die sich dann vor der Egge herschieben, und schwer zu zerkleinern sind.

War die Brachfahre flach, so muß diese tiefer sein, damit untere Erde über den vorigen Streifen herüberfalle.

Diese Fahre wird dann immer geegget; wenn es dreesch war, mit schweren starken, sogenannten Booteggen, hauptsächlich in die Quere, um die mürbe gewordene Narbe völlig zu zerreißen, sonst aber mit gewöhnlichen Eggen, um die Erdklöße zu zertrümmern.

Hier sind nun die Meinungen darüber getheilt, ob dieses Eggen bald nach dem Pflügen geschehen oder bis kurz vor der nächsten Furche verspart werden solle. Die Luftaussetzung der rauhen Furche ist in dieser Jahreszeit von vorzüglichem Nutzen. Auch werden die Unkrautswurzeln bei trockner Witterung dadurch sehr entkräftet, daß sie den Sonnenstrahlen in dieser Lage ausgesetzt sind. In dieser Hinsicht ist es also sehr rathsam, mit dem Eggen lange zu warten. Auf zähem Boden muß man jedoch aufmerksam sein, daß man ihn bei trockner Witterung nicht zu sehr ausdörren lasse, indem alsdann die Erdklöße durch keine Egge zu bezwingen sind. Auf der andern Seite aber ist der rauhe Acker der Keimung des Samenunkrauts, welches hauptsächlich in den Klößen eingeschlossen liegt, nicht so günstig, wie ein klar geeggter. Und wenn man also mit Samenunkraut viel zu schaffen hat, so ist es rathsam, das Eggen doch so früh vorzunehmen, daß dieser in der jetzigen Oberfläche liegende Same noch vor dem nächsten Pflügen hervorkomme.

## § 175.

## Die Ruhrfurche.

Die dritte oder Ruhrfahre wird, wo es die Breiten erlauben, in die Quere gegeben. Diese veränderte Richtung des Pfluges bringt eine weit vollkommenere Zertheilung der Erdschollen hervor, als wenn sie in gleicher Richtung nur hin und her gewandt werden. Es hebt die in den Pflugstreifen fortrankenden Unkrautswurzeln heraus, oder macht sie doch los. Es faßt alle unter der Oberfläche stehengebliebenen Erdkämme, weswegen auch ein an sich schlechtes Pflügen durch das Querpflügen sehr verbessert wird. Diese Arbeit wird durch die Haken vollkommener als durch den Pflug verrichtet, und jene Instrumente haben besonders in Ansehung der Heraushebung der Unkrautswurzeln Vorzüge vor diesem. Die

größeren verhärteten Klumpen kommen nun an die Oberfläche, und werden der Wirkung der Egge ausgesetzt.

Das Eggen dieser Fahre muß mit besonderem Fleiße geschehen, denn es kann hier am meisten wirken. Die Unkrautswurzeln sind nun lose genug, um hervorgezogen zu werden, und die Sonne hat in dieser Jahreszeit die Kraft, sie zu verdorren. Bei wechselndem Sonnenschein und Gewitterregen werden die Erdklöße mürbe, und jedes Partikelchen der Erde beschwängert sich mit atmosphärischen Stoffen. Ob man das Eggen gleich nach dieser Fahre oder später vornehme, beruht auf denselben Gründen, die wir bei dem zweiten Eggen anführten. Indessen ist es doch hier wegen der Unkrautswurzeln rathsamer, früher zu eggen, damit sie herausgerissen um so länger der Luft ausgesetzt sind, ehe sie wieder untergepflügt werden.

Mit dieser Furche wird in der Regel der Mist untergebracht, und da es nie rathsam ist, diesen tief unterzupflügen, so wird sie flacher als die zweite und vierte Furche gegeben.

Eine günstige Witterung, welche diese Fahre trifft, nämlich anhaltender warmer Sonnenschein mit untermischten schnell vorübergehenden Regenschauern, hat einen auffallenden Einfluß, nicht nur auf das nächstfolgende Getreide, sondern auch auf die ganze Bestellungszeit. Die Wechselwirkung zwischen Erde und Dünger geht dann am lebhaftesten vor sich; das Wurzel- und Samenunkraut wird am wirksamsten zerstört. Bei einer sehr nassen kalten Witterung wird dieses bei weitem minder erreicht. Es kommt daher sehr darauf an, daß man sich nicht damit verspäte, und die wärmsten Tage recht benutze.

Tritt nach dieser gegebenen Fahre regnigte Witterung ein, und erlauben es dann die Kräfte der Wirthschaft, so wird auf jedem lehmigen Boden ein zweites Rühren sich sehr reichlich durch eine dauernde Verbesserung des Bodens und vorzüglichere Ernten belohnen. Wo man den Haken braucht, zieht man dann damit wieder in einer andern Richtung, mehrentheils schräg, um so besser alle Erdtheile zu treffen. Mit dem Pfluge geht es nicht so gut der Wendungen wegen.

## § 176.

### Die Saatfurche.

Die Saatfurche endlich wird in der Regel mit dem Pfluge oder mit dem Haken zur vollen Tiefe gegeben: es sei denn, daß man die Saat, wie zuweilen beim Weizen, selten beim Roggen geschehen darf, unterpflügen wollte. Sie wird schmal und mit möglichster Vorsicht bearbeitet. Haben die Pflugstreifen, nachdem sie eine gehörige Zeit gelegen haben, — welches man bei der Saatfurche immer nützlich gefunden hat, — noch zu starke Hervorragungen, so wird zuvor mit der Egge einmal leicht überzogen, was man vorziehen nennt, damit die Saat nicht zu tief in die Rillen falle, und reihenweise zu stehen komme, welches immer ein Fehler ist. Doch findet dies wohl nur bei mangelhaft bearbeitetem Acker statt. Alsdann wird die Saat kräftig, wo nicht in die Runde, doch in die Quere eingeeggt. Ob man sich zu dieser Fahre besser des Pfluges oder des Hakens bediene, darüber sind die Meinungen noch uneins. Mir scheint auch hier der Haken Vorzüge zu haben, indem das reihenweise Stehen der Saat dabei weniger zu besorgen ist, wenn man anders das Auftreten des Zugviehs auf das gepflügte Land verhindert.

## § 177.

### Gebrauch des Exstirpators zu den Ruhrfurchen.

Wenn die Wendefahre zu gehöriger Tiefe gegeben ist, so kann man sich zu den Ruhrfurchen mit großer Ersparung der Arbeit des Exstirpators bedienen, und diese Bearbeitung hat auf allem nicht gar zu zähen Boden noch entschiedene Vortheile. Wegen der Schnelligkeit, womit sie von statten geht, kann man die gerechte Witterung weit besser wahrnehmen. Man bewirkt dadurch eine vollkommene Zer-

trümmerung aller Erdklöße und ein Hervorkommen alles Unkrauts. Allein der gewöhnliche Stallmist kann nicht damit untergebracht werden, und zu der Furche, wo dieses geschehen soll, findet der Exstirpator nicht statt: es sei denn, daß man einen ganz zerfallenen Mengedünger habe, oder eine Kalkdüngung vornehme, bei welcher sich der Exstirpator vorzüglich paßt. So kann auch die Saat mit dem kleinen Exstirpator, nach Art des Arndtschen Saatpfluges, am zweckmäßigsten untergebracht werden.

## § 178.

### Unvollkommene Brachbearbeitung.

Eine so vollkommene Behandlung der Brache kennt man freilich in manchen Gegenden nicht. Die Nothwendigkeit, eine, obwohl unbedeutende Weide für das Vieh den halben Sommer hindurch zu erhalten, zwingt oder bewegt die meisten Landwirthe, mit dem Umbruche ihrer Brache erst zu Ende des Junius anzufangen, und den Julius hindurch damit fortzufahren. Hier ist dann alle Anstrengung nöthig, um ihr überhaupt nur drei Fahren zu geben, und die Einsaat nicht zu verspäten; um so mehr, da in die Zeit auch alle Mistfuhren fallen. Auf sandigem Boden können diese drei Fahren auch zureichend sein zur völligen Lockerung und Mengung des Bodens, und es kann hier die Bemerkung richtig sein, daß nach mehreren Fahren schlechtere Winterung gewachsen sei, indem der Boden zu lose geworden. Allein die Vertilgung des Unkrauts wird dadurch sehr unvollständig bewirkt; weswegen denn auch in diesen Gegenden das Unkraut, insbesondere der Hederich, auf eine schreckliche Weise überhand genommen hat, zumal da man die Fahren nun so schnell hinter einander geben muß, daß der in den Klößen liegende Unkrautssame nicht zum Keimen kommen kann. Auch ist dabei eine gehörige Mengung und Zertheilung des Mistes unmöglich, welcher also der ersten Saat oft wenig zu statten kommen kann. Man findet ihn nach dem Umbruche der Stoppel oft klumpenweise und in torfiger Gestalt, so daß er sich dann kaum zertheilen läßt. Hier ist es, wo man mit Recht behaupten kann, daß der Mist weniger auf die erste als auf die zweite Frucht wirke. Um eine unbedeutende Benutzung des Landes durch die Weide zu haben, bringt man sich um den Nutzen, den ein einmal aufgeopfertes Jahr auf lange sichern könnte. Die Nothwendigkeit kann es entschuldigen, aber woher rührt die Nothwendigkeit? —

## § 179.

### Sommerungsfurchen.

Zu der Sommerung wird in der Regel dreimal gepflügt. Die Stoppel wird im Herbste, nachdem die Winterungsbestellung vollendet, umgebrochen. Denn daß man dieses unmittelbar nach der Ernte thue, und die Regel — der Sense den Pflug gleich folgen zu lassen — beobachte, ist etwas Seltenes, und beim gewöhnlichen Gange einer größern Wirthschaft oft nicht auszuführen. Wo es indessen geschieht, da pflügt man dann vor Winter noch einmal. Sonst wird die zweite Fahre im Frühjahre, sobald es Zeit und Witterung erlauben, gegeben, und diese nennt man das Felgen, Falgen oder Falzen. Gemeiniglich giebt man diese tiefer als die erste. Sie wird in der Regel geeggt, und dann mit der dritten, noch besser mit der vierten Fahre die Saat mehrentheils untergepflügt: es sei denn, daß zu nasse Witterung dieses bedenklich mache.

So soll jede Sommerung in der Regel bestellt werden. Es geschieht aber häufig nicht, aus Mangel an Zeit und Kräften, und man begnügt sich mit zwei Fahren, deren erstere mehrentheils unvollkommen gegeben wird. Insbesondere geschieht dies beim Hafer und der großen zweizeiligen Gerste, weil man es für bedenklich hält, diese später als in der Mitte des Mai zu bestellen.

Bei der kleinen vierzeiligen Sommergerste hat man aber Zeit bis zur Mitte des Junius, und deshalb zieht man solche wahrscheinlich bei der Dreifelderwirth-

schaft vor. In der That ist hier das dreimalige Pflügen zur Gerste von solcher Wichtigkeit, daß man sich in Hinsicht der bessern Beackerung ein an sich mißlicheres Getreide wohl gefallen lassen kann. Dieses Pflügen zur kleinen Gerste im Frühjahre thut oft mehrere Wirkung auf die Gahrheit des Bodens, als das sogenannte späte Brachpflügen zur Winterung, wenigstens in den Jahren, wo das Frühjahr trockner ist, als der Spätsommer.

Besonders zu der Sommerung, welche nach Hackfrucht folgt, wird in der Regel der Boden, vorzüglich der leichte, nicht so oft zu bearbeiten sein (4 Furchen!). (Siehe § 170.)

## § 180.

## Das Halbpflügen.

Zu dem ersten Umbruch der Stoppel bedient man sich zuweilen der Methode des Halbpflügens, Bälkens, Ritzens, Rispens, Rippens, Streckens, welche darin besteht, daß man einen Streifen stehen läßt, und mit einem anderen flach ausgehobenen bedeckt. Diese Bedeckung muß aber vollkommen geschehen, und daher der stehenbleibende Streifen schmaler als der darüber hergeworfene sein. Seltener legt man von beiden Seiten einen Streifen über den ungepflügten. Man erreicht dadurch Vermoderung der Stoppel, Einwirkung des Winterfrostes, Lockerung des Bodens, und daß dann im Frühjahr die Egge sehr wirksam in den Boden eingreife, die Quecken losreiße, und den Boden zertheile. Nur darf dieses Eggen nicht zu lange verschoben werden, weil sonst die aufgeworfene Furche mit der unterliegenden verwächst, und die Ebnung des rauhen Feldes Schwierigkeiten macht. Man verhütet hauptsächlich dadurch die zu starke Durchnässung, indem das Wasser in den gezogenen kleinen Rinnen abzieht, die aufgeworfenen Streifen aber trocken bleiben. Nachdem der Acker eben geeggt worden, wird zuweilen das Halbpflügen wiederholt, und nun nur der stehengebliebene Streifen umgestürzt. Ein Kreuzpflügen aber ist, wo es angeht, wohl eben so gut.

## § 181.

## Erforderliche Aufmerksamkeit des Aufsehers beim Pflügen.

Die Beackerung erfordert die beständige Aufmerksamkeit des Wirthschafters, der sie muß beobachten und dirigiren können, ohne dabei zu stehen. Bei mehreren Pflügen muß er einen Knecht für alle verantwortlich machen, und keine stehengebliebenen Balken, schiefen und unebenen Furchen ungeahndet lassen, weil sonst die Nachlässigkeit einreißt. Am meisten muß die richtige Umbrechung bei der Brachfahre beobachtet werden, daß sie in der bestimmten Tiefe und Breite geschehe, nächstdem die Saatfahre. Minder wichtig sind die Wende- und Ruhrfahren, und wenn mehrere zu gleicher Zeit einfallen, so müssen zu jenen die zuverlässigsten Arbeiter ausgesucht werden.

Die richtige Stellung der Pflüge, besonders ob sie keine widerstrebende Tendenz haben, ist der eigenen Aufmerksamkeit werth, obwohl die Besorgung der Werkzeuge von dem Hofmeier oder Ackervogt gefordert wird.

Um desto leichter zu erkennen, ob die Pflüger die gehörige Arbeit in einem gewissen Zeitraume gemacht haben, ist es bei großen Schlägen rathsam, einen gewissen Flächeninhalt durch eingeschlagene Pfähle zu bezeichnen, oder die Koppel dadurch in gewisse Gewende abzusondern; welches auch bei dem Mistaufführen, dem Säen und bei mehreren andern Gelegenheiten nicht ohne Nutzen ist.

## § 182.

## Zusammenstellung der Pflüger.

Es fragt sich, ob man in großen Wirthschaften viele Pflüge auf ein Gewende nehme, oder sie in mehrere vertheile? Manche lassen 10 bis 12 Pflüge hinter einander gehen, um mit wenigen Zügen ein Gewende fertig zu machen; weil dies die Aufsicht erleichtere, der Hofmeier oder Vorpflüger dann den ganzen

Zug leite, und anweise, wo und wie gepflügt werden soll. Andere, denen ich in der Regel beipflichte, geben entweder einem jeden Pfluge ein eigenes Beet, oder lassen höchstens zwei oder drei Pflüge in einem Gewende gehen. Denn jede kleine Unordnung, um derentwillen man doch nicht gleich austreten lassen kann, hält den ganzen Zug auf. Es wird über Rainbalken weggepflügt, und man kann selten bestimmen, wer an gemachten Fehlern schuld sei. Man lernt seine Pflüger nicht genau kennen, und kann sie nicht korrigiren. Man kann nicht bloß solche Pflüger und Gespanne zusammengeben, die sich zu einander passen und gleichen Takt halten. Die letzte Furche wird vernachlässigt, oder macht allgemeinen Aufenthalt. Man kann, ohne viele Pflüge in ein Gewende zu bringen, doch viele auf einer Breite haben, um specielle Aufsicht darüber zu führen. Nur erfordert die Anlage der Gewende ein richtiges Augenmaß, damit sie gut aneinander schließen.

## § 183.

## Die Vorgewende.

Die Vorgewende, Anwände, welche wegen des nothwendigen Umwendens des Pfluges liegen bleiben, erfordern besondere Aufmerksamkeit, weil der Boden durch das Auftreten fest gedielt wird. Werden sie in ein Beet angepflügt, so setzen sie dem Abzuge des Wassers oft einen Damm entgegen, und die Wasserfurchen werden selten tief genug durchgezogen. Werden sie abgepflügt, so häuft sich das Wasser in der Mittelfurche an. Deshalb ist am besten, sie in einer Richtung und ohne Umwendung zu pflügen.

## § 184.

## Gehöriger Abtrocknungszustand des Bodens zum Pflügen.

Das Pflügen kann zur Erreichung seiner Zwecke nur dann von Nutzen sein, wenn der Boden in einem gehörig trocknen, zerreiblichen und zerfallenen Zustand sich befindet. Ist er zu naß, so daß die Furchen blänkern, so wird er nur in Stücke geschnitten, die, vom Streichbrette an die Seite getrieben und gepreßt, nur noch kompakter werden, und ausgetrocknet harte Schollen bilden. Weder Samen- noch Wurzelunkraut wird dadurch vertilgt, die Quecken durch das Zerschneiden nur verdoppelt. Das Zugvieh wird von dieser unnützen Arbeit gewaltig angegriffen. Ist der zähere Boden zu trocken, so ist die Arbeit für Menschen und Vieh, insbesondere mit schlechten Räderpflügen, sehr schwer, und der Boden zerfällt auch nicht, sondern zerbricht in Schollen. Ist es indessen möglich, ihn mit guten Werkzeugen und mit stärkerer Anspannung zu zwingen, so hat das Pflügen des trockenen harten Bodens außer der Beschwerlichkeit keine Nachtheile, indem die trocken umgeworfenen Schollen bei eintretendem Regen dann desto leichter zerfallen, und eine mürbe Krume geben.

Auf jeden Fall ist es von großer Wichtigkeit, bei zäherem Boden denjenigen Feuchtigkeitsgrad zu unterscheiden und wahrzunehmen, in welchem das Pflügen am nützlichsten und leichtesten geschehen kann. Und da dieser Grad auf größeren Fluren bei verschiedenen Feldern früher oder später eintritt, so erfordert es große Aufmerksamkeit, den rechten Zeitpunkt für jedes zu treffen, und bei keinem vorübergehen zu lassen. Hier unterscheidet sich der wahrhaft praktische Mann von Ueberlegung und Aufmerksamkeit von dem bloß mechanischen Wirthschafter, der oft nur nach einer einmal eingeführten Ordnung seine Pflüge vertheilt, und erhält durch Beobachtung dieses Umstandes schon ein großes Uebergewicht der Ernten vor diesem. Die schwerer zu bearbeitenden Plätze müssen mit aller Kraft, die zu Gebote steht, in dem rechten Augenblicke angegriffen werden, und ein Tag kann einen beträchtlichen Unterschied machen.

Die Engländer bezeichnen diesen zum Pflügen geeigneten Zustand des Bodens mit dem besondern Ausdruck: Tid. Sie sagen: das Land hat jetzt den Tid; das Land ist am rechten Tid gepflügt oder bestellt. Diesem Ausdruck entspricht ur-

sprünglich das deutsche Wort Gare. Denn daß man den Düngungszustand darunter versteht, ist Mißbrauch des Ausdrucks. Man sagt Gail und Gare, um den ganzen Kulturzustand auszudrücken.

Je schwerer der Boden, desto mehr hat man sich vor einer zu nassen Bearbeitung zu hüten. Im letzteren Falle kann der Acker auf mehrere Jahre verdorben werden; nur ein sehr kalter Winter oder das Brennen vermögen den Fehler bald wieder auszugleichen. Beachtenswerth ist, daß die mergeligen Böden eher ein etwas feuchteres Pflügen vertragen.

§ 185.

Wann geeggt werden soll.

Noch wichtiger als beim Pflügen ist es beim Eggen, diesen rechten Feuchtigkeitszustand, diese Gare zu treffen, und nur hinsichtlich auf selbigen läßt sich die Frage, wann man eggen solle, entscheiden.

Es ist ohne Zweifel gut, den Boden eine Zeitlang nach dem Pflügen in rauher Oberfläche liegen zu lassen, weil ihn so die Atmosphäre stärker berührt, und manche Unkrautsarten mit ihren Wurzeln eher verdorren. Deshalb soll die Egge in der Regel nicht unmittelbar dem Pfluge folgen. Indessen ist es auch nicht rathsam, sie nur kurz vor dem neuen Pflügen zu gebrauchen; denn die in den Schollen eingeschlossenen Samen laufen nicht anders, als wenn jene zerkrümelt sind, auch lassen sich die Unkrautswurzeln nicht mehr so leicht ausreißen. Deshalb sollte die Egge ungefähr in der Mittelzeit zwischen zwei Pflugarten gebraucht werden. Aber nur auf solchem Boden, der, sobald er nicht zu naß ist, der Egge nicht widersteht, darf diese Regel streng befolgt werden. Der zähe Boden, der um so stärker erhärtet, je nässer er gewesen ist, muß geeggt werden, wenn er zum Zerfallen geneigt ist, und es ist gefährlich, diesen Zeitpunkt vorübergehen zu lassen, besonders wenn der Witterungsgang sich zur Nässe oder Dürre bestimmt zu haben scheint. Da ist es zuweilen rathsam, noch an demselben Tage, besonders im trockenen Frühjahre zu eggen, wo man gepflügt hat. Deshalb findet man in einigen thonigten Gegenden die Methode, an den Schwengel des rechten Pflugpferdes ein drittes anzubinden, welches eine kleine Egge zieht, die die aufgeworfene Erde gleich zerkrümelt, wozu man sich eines jungen, schwachen oder zu schonenden Pferdes bedient.

Das Liegenlassen in rauher Furche wird häufig überschätzt. Wirksam kann es nur über Winter und bei schwerem Boden sein. Im Frühjahr, besonders auf leichtem Boden sollte stets die Egge dem Pfluge folgen.

---

# Urbarmachung unangebauter Ländereien.

§ 186.

Wenn gleich diese Operation, ihrer Natur nach, der Beackerung vorhergeht, so lassen wir doch die Lehre von jener der Lehre von dieser folgen, indem jene nur durch diese erläutert werden kann, und der Landwirth in der That, bei uns, auch wohl immer erst ackert, ehe er urbar macht. Wir müssen, um diese wichtige Materie nicht zu trennen, neben dem, was die eigentliche mechanische Behandlung eines solchen Bodens anbetrifft, zugleich die ökonomischen Rücksichten, welche man bei einem solchen Unternehmen zu beobachten hat, erwägen.

§ 187.

Oekonomische Rücksichten bei solchen Unternehmungen.

Der bei weitem größte Theil des Grundes und Bodens, der als Lehde, alte Weide-Abtrift, mit Heidekraut überzogen, oder als verwüsteter Forstgrund, als



Moor oder Morast, selbst als öde, den benachbarten Fluren Gefahr drohende Sandscholle, überall nicht, oder doch nur höchst unbedeutend benutzt, noch häufig da liegt, kann ohne allen Zweifel zu irgend einem nützlichen Zwecke brauchbar gemacht und in Stand gesetzt werden. Allein nicht immer ist ein solches Unternehmen vortheilhaft, und zuweilen wird der dadurch gewonnene Boden zu theuer erkauft. Wenn aber auch der mit Sicherheit zu berechnende Erfolg zweckmäßig angewandter Mittel sich am Ende reichlich bezahlt, so ist der Vorschuß doch nach Summe und Zeit mehrentheils so beträchtlich, daß jeder Unternehmer wohl zu erwägen hat, ob er ihn zu leisten vermöge, oder ob es ihn während der Ausführung nicht gereuen werde, Kapital und Arbeit hierauf und nicht auf andere vortheilhaftere Unternehmungen verwandt zu haben. Es ist für das allgemeine und individuelle Beste immer zuträglicher, solche Urbarmachungen gar nicht zu unternehmen, als sie nicht zweckmäßig durchzusetzen, in der Mitte derselben stehen zu bleiben oder sie doch nur unvollkommen zu vollführen. Häufig fallen halb ausgeführte Urbarmachungen, wobei man den Boden mehr erschöpfte als bereicherte, in ihr Nichts zurück; der Grund wird schlechter, als er vorher war; eine vorher freilich sterile Schafabtrift, ein rauhes Gesträuch wird nun gar in eine Sandwehe verwandelt; das Beispiel steht abschreckend Kinde und Kindeskinde vor Augen; das Kapital, die Arbeit, der Dünger ist dem urbaren Acker entzogen. — Man hat neue Urbarmachungen von Seiten der Regierungen immer zu befördern gesucht. Aber es giebt ohne Zweifel Fälle, wo hinsichtlich auf allgemeine Wohlfahrt neue Urbarmachungen eher zu verbieten oder nur unter gewissen Bedingungen zu erlauben wären, weil ohnehin die Ausdehnung des kultivirten Ackers für das der Kultur gewidmete Kapital und Arbeit zu groß ist, und eine intensive Verstärkung derselben von glücklicherem Erfolge, als eine extensive, sein würde. Insbesondere können Gemeinheitstheilungen wüster Aenger und der daraus erfolgende Umbruch derselben, ohne völlige Separation des Ackers und Grundeigenthums, nachtheilig für das Ganze werden, wenn dennoch das strenge Dreifeldersystem bleiben muß, und dem Acker die Aenger entzogen werden, die ihm bei jenem Systeme vermöge der größeren Viehhaltung noch einigermaßen aufhalfen.

## § 188.

Genaue Erwägung der örtlichen Verhältnisse muß also bei dem Unternehmen Allem vorhergehen. Man berechne wohl, was der in den zu erwartenden Stand gesetzte Grund und Boden auf dem Flecke wo er liegt, dereinst werth sein werde, und betrachte ihn auch nach den in der Lehre von der Agronomie und von der Werthschätzung eines Landguts angegebenen Lokal-Rücksichten, besonders ob es freies, erbliches, verkäufliches oder beschränktes Eigenthum sei? — Servitute, die auf dem Boden ruhen, oder Abgaben, die nach dem Verhältnisse des Ertrages bestimmt werden, nehmen von dem zu erwartenden reinen Ertrage leicht so viel weg, daß die Zinsen des angelegten Kapitals dadurch erschöpft werden, und dieses verloren ist. Der Feldzehnte thut dies unbedingt.

Sodann kommt es darauf an, ob die erforderlichen Arbeiter in der Gegend zu erhalten sind, und was man von ihrer Kraft und Thätigkeit, nach Verhältniß des Lohns, zu erwarten habe; ob das nöthige Gespann vorerst erhalten und mit anzukaufender Futterung versehen werden, oder ob man Gespannarbeit für Geld von seinen Nachbarn verrichten lassen könne.

Endlich und vielleicht vor Allem, ob das nöthige Anlage- und Betriebskapital sicher und nachhaltig vorhanden sei, und ob man die Zinsen eine Reihe von Jahren hindurch zum Theil entbehren könne.

Daß Thaer mit großem Rechte ein vorsichtiges Verfahren bei Urbarmachungen und möglichst genaue Voranschläge empfiehlt, findet auch seine Bestätigung in der vollkommenen Uebereinstimmung, in welcher er sich hierin mit allen erfahrenen Landwirthen und sachverständigen Technikern befindet. Sprengel z. B. hält Urbarmachungen, welche die darauf

verwandten Kosten nur zu 10—20 % zu verzinsen versprechen, nicht für lohnend genug (Lehre von der Urbarmachung ꝛc. — Leipzig 1846, S. 4. u. f.); er verlangt, daß sie 30, 40 ja 50 % Zinsen abwerfen, wenn sich Mühe und Arbeit hinlänglich bezahlen sollen. Man kann diese Ansprüche etwas hoch finden; recht hat er aber, wenn er die guten, reichen, vor Allem auch die humosen Böden als diejenigen bezeichnet, bei welchen das Risiko, so bald sie in Kultur genommen werden sollen, am geringsten ist. Sie entziehen der Wirthschaft nicht gleich viel Dünger, es sind auf ihnen mehrere, oft fünf bis sechs Ernten zu gewinnen möglich, ehe eine Düngung nothwendig wird und endlich kann man auf ihnen bald Futter produciren. Allerdings sind in Deutschland nur noch wenig wirklich gute Böden, die nicht schon in Kultur wären, vorhanden. Je geringer aber das urbar zu machende Land ist, desto mehr empfiehlt es sich, besonders, wenn keine großen Geldmittel zur Verfügung stehen, nur allmälig damit vorzugehen. — Erreicht man dann auch nicht bald große Resultate, so geht man doch um so sicherer und bewahrt sich nicht nur selbst vor empfindlichen Verlusten, sondern schreckt auch Andere weniger vor ähnlichen Unternehmungen ab.

## § 189.
### Unterscheidung zweier Fälle.

Es sind besonders zwei Fälle zu unterscheiden: Eine solche Urbarmachung soll entweder in der Nachbarschaft einer schon bestehenden Wirthschaft unternommen und mit derselben in Verbindung gesetzt werden, kann folglich vom Hofe ab mit Gespann und Arbeitern zu gelegener Zeit betrieben werden, und von daher jede nöthige Hülfe und Vorschuß erhalten. Oder aber man muß auf dem neu aufzubrechenden Lande eine neue Wirthschaft einrichten, und solches ganz aus und durch sich selbst in Gail und Gare setzen.

## § 190.
### 1) Urbarmachung in Verbindung mit einer schon bestehenden Wirthschaft.

Im ersten Falle treten natürlich weit wenigere Schwierigkeiten ein. Es erfordert jedoch gehörige Ueberlegung, auf welche Weise das neu aufzubrechende Land mit der bestehenden Wirthschaft in Verbindung zu setzen sei, in wie fern sich das alte und neue Land wechselseitig unterstützen, in einen nützlichen Zusammenhang gebracht werden, und ein wohl berechnetes Ganze bilden könne; insbesondere ob das neue Land seiner Grundbeschaffenheit und Lage nach mit dem alten in eine Rotation zu bringen, oder aber nach einem besondern, jedoch in das Uebrige eingreifenden Systeme zu bewirthschaften sei.

## § 191.
### Fehler, worin Manche verfielen.

Man hat hier häufig Fehler gemacht, und ist in das eine oder andere Extrem verfallen. Man hat entweder den alten Acker aus Vorliebe für den neuen vernachlässigt, und diesem alle Kraft der Wirthschaft zugewandt, in welchem Falle dann der Ertrag des Ganzen eine oft lange Reihe von Jahren hindurch geringer ward, als er vorher war. Oder aber — was häufiger geschehen ist — man machte den neuen Acker, nachdem man ihn umgebrochen, dem alten bloß dienstbar, erschöpfte die darin angesammelten natürlichen Kräfte durch Ernten von verkäuflichen oder auf dem Hofe zu konsumirenden Früchten, ohne ihm den daraus erfolgenden Dünger wieder zu geben, in dem Wahne, daß er noch immer natürliche Kraft genug auf etliche Jahre habe, und daß man ihm solche dereinst einmal durch eine Düngung wiedergeben könne. Allein ein solcher neuer Aufbruch hat, wie die Erfahrung lehrt, das Eigenthümliche, daß er, einmal erschöpft, wiederholte Düngungen erfordert, um wieder in Kraft gesetzt zu werden, und ohne solche allen reinen Ertrag versagt. Mehrentheils läßt man ihn dann als einen undankbaren Boden im erschöpften Zustande liegen, wo er nun als öde Scholle, die das Leben

keines Schafes erhalten kann, ein abschreckendes Beispiel gegen solche Unternehmungen abgiebt.

§ 192.

## Zu beobachtender Grundsatz.

Der erste, nie ungestraft zu verabsäumende Grundsatz muß der sein: für das auf dem vermehrten Acker nach richtigen ökonomischen Grundsätzen mehr zu haltende Vieh nahrhafte Futterung zu gewinnen. Deshalb muß man auf dem neu aufgebrochenen Lande — es sei denn reicher angeschwemmter Marschboden — gegen eine Getreideernte wenigstens zwei Futterernten oder Weidejahre zu Anfange nehmen, und den sämmtlichen davon erfolgten Mist ihm wiedergeben. Oder aber man man muß statt des neuen Aufbruchs so viel altes Land zur Weide oder zum Futtergewächsbau aussetzen, und den von diesem erfolgten Mist jenem wieder zukommen lassen, aber doch, auch bei zureichender Düngung, den neu aufgebrochenen losern Boden nie zu viele Jahre unter dem Pfluge halten, sondern ihn mit Klee oder andern Futterkräutern wieder eindreeschen lassen, ehe er seine Bindung ganz verliert. Ueberhaupt muß man das in der Wirthschaft fehlende richtige Verhältniß durch Urbarmachung herstellen, nicht noch mehr außer Gleichgewicht bringen.

§ 193.

## 2) Urbarmachung mit Anlegung einer neuen Wirthschaft.

Größere Schwierigkeiten sind zu überwinden, wenn man einen neuen Aufbruch an einem abgelegenen Orte unternimmt, und eine neue Wirthschaft errichten muß. Um das Land in Dung zu setzen und zu bearbeiten, wird Vieh erfordert; das Vieh verlangt Futter. Aber das Futter wächst nicht ohne Dünger und ohne Bearbeitung des Ackers. Eins beruht auf dem Andern; der Grund muß erst geschaffen werden, worauf Alles ruht.

Es ist daher eine Hauptregel, mit einem größeren oder kleineren Theile anzufangen und langsam fortzugehen, den ersten Theil durch Bearbeitung und Düngung in den möglich vollkommensten Zustand zu setzen, damit er zum Aufbruch eines zweiten Theils die nöthigen Hülfsmittel liefern könne, sich so die Basis des Ganzen zu sichern, und dann immer weiter vorwärts zu schreiten.

Sind Gespanne zur Verrichtung der ersten Arbeit von anderen benachbarten Orten für Geld zu haben, so wird man eine höhere Bezahlung dafür noch immer vortheilhafter als eigenes Gespann finden, wenn man dieses noch nicht zu allen Jahreszeiten beschäftigen kann. Hat man eine Wirthschaft in mäßiger Entfernung, so läßt sich vielleicht Gespann zu einer gewissen Jahreszeit dorthin schicken.

Hornvieh im Anfange zu halten, ist selten möglich, da kein Futter dafür gewonnen, und mehrentheils nur sehr theuer unter solchen Umständen angekauft werden kann.

Aber Schafen kann man fast immer die nöthige Nahrung verschaffen; denn eine Wüstenei, welche auch nicht einmal Schafweide gäbe, wird Niemand zu kultiviren unternehmen. Ist noch keine Winterfutterung gewonnen, so muß man sich mit einer Hammelschäferei begnügen. Aber bald wird man jene gewinnen können, wenn man den aufgebrochenen Boden mit Hürden belegt, mit ergiebigen Futtergewächsen, die grün von Mastschafen abgefressen werden, mit Spörgel, weißen Rüben, Rübsaat, Buchweizen besäet, sie hierauf wieder hordet und nach dieser zweiten Hordendüngung Getreide darauf bringt, darauf gleich Klee — nach Beschaffenheit des Bodens rothen oder weißen — säet, und damit zur Heugewinnung oder Weide liegen läßt. Ist so der erste Grund gelegt, so kann man jährlich weiter fortgehen, und wird bald dahin gelangen, auch Rindvieh halten und Stallmist machen zu können. Wenn das mit Klee auf etliche Jahre zur Weide niedergelegte Land nun wieder umgebrochen wird, so wird es reichen Ertrag, und dieser

erste Theil nun wenigstens der vollständiger zu organisirenden Wirthschaft Brodkorn und Pferdefutterung liefern.

Nur muß die Absicht bei einer solchen Unternehmung zuerst lediglich darauf gerichtet sein, Futterung für das Vieh und dadurch Dünger zu produziren. Man muß in den meisten Fällen auf reinen Geld-Ertrag einige Zeit Verzicht leisten, und mittelst beständiger Zuschüsse, die sich jedoch von Jahr zu Jahr verringern werden, ein Kapital im Boden belegen. Dies Kapital und die daraus zu erwartende Rente wird bei gehörigem Verfahren alle verwandten Kosten und Aufopferungen reichlich ersetzen. (Vergl. Annalen des Ackerbaues 1808, Bd. VII., S. 313, wo man das Projekt der Urbarmachung einer wüsten Feldmark detaillirt und berechnet findet.)

Wie viel schwieriger eine Urbarmachung wird, wenn sie mit Anlage eines neuen Wirthschaftshofes, also, wie man sagen kann, mit Gründung einer neuen Wirthschaft unbedingt verbunden ist, geht schon aus dem ungünstigeren Verhältnisse der verschiedenen in diesem Falle nothwendigen Wirthschafts-Kapitale hervor.

Im ersten Hauptstücke war bereits von den verschiedenen Kapitalien die Rede, welche in einer Wirthschaft angelegt, resp. festgelegt werden. Es wurde gezeigt, welche verschiedenen Zinsen der Sicherheit der Anlage entsprechend von ihnen zu erwarten wären, vom Grundkapitale 3—4 %, vom umlaufenden Kapitale 12—15 % ꝛc. (S. 158 u. f.). Trotzdem dies nur Durchschnittsangaben sind, von denen im einzelnen Falle erhebliche Abweichungen vorkommen, bleibt das wesentlich Verschiedene in der Verinteressirung bestehen. Bei Einrichtung vollständig neuer Wirthschaften muß nun grade das Grundkapital und das stehende Kapital relativ stärker vermehrt werden, man muß deshalb unter sonst gleichen Verhältnissen mit einem geringeren Ertrage vom gesammten Kapitalaufwande vorlieb nehmen und doch fällt stets mehr oder weniger die Voraussetzung, welche einen geringeren Zinsfuß gerechtfertigt erscheinen läßt, nämlich die Sicherheit der Anlage, in Folge des solchen Unternehmungen anhaftenden Risikos weg.

Bei solchen Unternehmungen im größeren Style empfiehlt sich daher nicht nur die Vorsicht, stets mit den ungünstigsten möglichen Fällen zu rechnen oder sie doch im Auge zu behalten, sondern auch den Gesammt-Kostenanschlag der Art zu entwerfen, daß man die zu verwendenden Kapitalien ihrer Natur nach specificirt und genau beachtet, ob sie in richtigem Verhältnisse zu einander stehen. Dann wird man sich am leichtesten vor Täuschungen bewahren und vor Allem der Gefahr entgehen, später an Betriebskapital Mangel zu leiden.

Ein weiterer sehr wesentlicher Punkt ist die Beachtung der vorhandenen Kommunikationswege. Neue Wirthschaftshöfe, neue Vorwerke werden hierin meist ungünstiger gestellt sein; es wäre daher verfehlt an dieselben auch unter sonst den nämlichen Verhältnissen den gleichen Werthsmaßstab wie an die vorhandene Wirthschaft anlegen zu wollen. Lediglich in Folge besserer oder schlechterer Verbindung der neuen Gutstheile unter sich oder mit dem Hauptwirthschaftshofe und damit zumeist auch mit dem Markte für die landwirthschaftlichen Produkte kann der Werth des geschaffenen artbaren Landes um das zehnfache und mehr schwanken. Häufig wird diesem Umstande nicht die gehörige Berücksichtigung zu Theil. (Vergl. hierüber v. Thünen: Der isolirte Staat. — 3. Aufl. 1875. B. 1. S. 5, 20 u. 92). Erst die Verbindung mit der Außenwelt, wie man sagen kann, verleiht der neuen Wirthschaft Werth. Je schlechter diese Verbindung ist, je mehr sie erst geschaffen werden muß, desto mehr muß letzterer sinken. Eine Gründung neuer Wirthschaften wird sich fast nie bezahlt machen, wenn dazu auch für Wegebau, Anlage von Arbeiterwohnungen ꝛc. erhebliche Auslagen erforderlich sind. Man versuchte in diesem Falle nicht sowohl ein Unternehmen innerhalb des allgemeinen wirthschaftlichen Rahmens, unter Benutzung der Vortheile der ganzen wirthschaftlichen Entwicklung des Landes zu schaffen, sondern mehr oder weniger eine in sich abgeschlossene Kultivirung vorzunehmen, deren Werth stets unter den Herstellungskosten bleiben muß. (Carey: Sozialökonomie. — Berlin 1866, S. 61—63.)

Unter Berücksichtigung der Lage des Neulandes wird man auch allein die zweckmäßigste Intensität der Bewirthschaftung festzustellen vermögen. Allerdings werden nur extreme Verhältnisse in dieser Richtung besondere Modifikationen des Betriebs erfordern.

## § 194.

## Nothwendiges Erforderniß bei solchen Unternehmungen.

Es erhellet hieraus aber von selbst, daß solche Urbarmachungen und Ansiedelungen auf Boden von gewöhnlicher Güte durchaus ein angemessenes Vermögen,

mit Einsicht, Eifer und Geduld verbunden, erfordern, wenn sie durchgeführt werden sollen, und daß sie auf keinen Fall die Sache eines Unvermögenden oder eines Anfängers sind, die sich doch gewöhnlich damit befaßt haben. Selbst auf gutem Boden sind gewöhnlich erst mehrere Anbauer zu Grunde gegangen, und haben ihren verwendeten Fleiß mit dem Rücken ansehen müssen, ehe einer nothdürftig darauf fortkam; und im glücklicheren Falle bleibt doch ein solches Grundstück gegen das, was es hätte werden können, in einem sehr niedrigen Zustande zurück: es sei denn der Boden von unerschöpflicher Reichhaltigkeit, wie die abgewässerten Brüche an der Oder und Warthe es waren.

Am wenigsten sind Urbarmachungen die Sache kleiner Ansiedler aus der arbeitenden Klasse. Leute dieser Art können, auch bei erhaltener Unterstützung, ihre Aussichten nicht auf eine längere Reihe von Jahren ausdehnen, sondern wollen und müssen den Lohn ihrer Arbeit in dem nächsten Jahre genießen. Nun kann freilich der Aufbruch eines alten Forst- oder Weidegrundes diesen geben und reichlich geben, wenn man ein aussaugendes System anwendet, und nach tüchtigem Pflügen, unbekümmert um Viehhaltung und Düngung, verkäufliche Früchte nimmt. Dann aber ist der Grund, der vorher noch Etwas lieferte, auf ewige Zeiten in einen todten unfruchtbaren Zustand versetzt, und kann hungernde Schafe zwar tragen, aber ihnen keine Nahrung geben.

Nirgends ist seit einem halben Jahrhundert wohl so viel wüstes Land urbar gemacht worden, wie in Schottland und dem nördlichen Theile von England, und das ist mit glücklichem Erfolge mehrentheils von einer Oktroigesellschaft auf Aktien geschehen, die einen großen Distrikt ankaufte, die Urbarmachung unter der Direktion eines sehr einsichtsvollen Mannes fabrikmäßig betrieb; nachdem es aus dem Rohen herausgearbeitet, manchmal auch in volle Kultur gesetzt war, solche dann mit oder Gebäude einzeln verkaufte oder verpachtete. Dagegen hat eine Theilung in kleinere Stücke vor der Urbarmachung fast nie daselbst gelingen wollen, und die Kolonisten sind, wie bei uns, zu Grunde gegangen.

## § 195.

Wo man ein dem Boden angemessenes Düngungs-Surrogat, Mergel, Moder, auch Torf, auf der Stelle findet, da läßt sich die Kultur eines rohen Bodens schneller bewerkstelligen. Auch ist dies der Fall, wo durch Sperrung kleiner Flüsse und Bäche, oder durch Auffangung von Quellen Bewässerungswiesen angelegt werden können, womit vor Allem der Anfang gemacht werden muß.

## § 196.

Die vortheilhafteste Benutzungsart des aufzubrechenden Landes muß vorher wohl erwogen, der Natur des Grundes und Bodens, den bezweckten Wirthschaftseinrichtungen und dem gemachten Plane angemessen festgestellt werden. Was Wiese oder nahrhafte Weide geben kann, verdient die erste Rücksicht, und muß dazu vor Allem in Stand gesetzt werden, wenn man es auch in der Folge unter den Pflug zu nehmen gesonnen ist, weil dadurch dem Acker die erste Kraft ertheilt oder erhalten werden kann.

## § 197.

### Aufbruch des alten Forstgrundes.

Alter Forstgrund ist derjenige, welcher wohl am häufigsten aufzubrechen vorkommt, und mit dem größten Vortheil für den Unternehmer und für das allgemeine Beste aufgebrochen werden kann. Der Jammer über Holzmangel kann nicht durch Beibehaltung des verödeten Forstgrundes, sondern nur durch die Ausrodung der ungesunden, einzeln stehenden Bäume und des unnützen Gestrüppes und durch eine mehr intensive Forstkultur in geschlossenen Hölzern gehoben werden. In vielen Provinzen und Ländern ist der Holzmangel um so größer, je aus-

gedehnter der Forstgrund ist. Nicht selten würde es rathsam sein, den erschöpften oder gelockerten Acker in geschlossene Holzbesamungen oder Pflanzungen zu legen, und die Forst dagegen allmälig auszuroden und in Ackerland zu verwandeln.

Mehrentheils hat alter Forstgrund Nahrungsstoff genug in sich, um zugleich mit Futterkräutern Getreideernten hervorzubringen, seinen Anbau folglich gleich zu bezahlen, ohne daß man ihn erschöpfend behandelte.

## § 198.

## Ausrodung der Baumwurzeln.

Die Ausrodung der Baum- und Gesträuchwurzeln erfordert freilich oft viel Arbeit. Man hat mancherlei Maschinen erfunden, die diese Ausrodung mit geringerer Arbeit bewirken sollen. Allein sie sind bisher unbrauchbar befunden, und es scheint wohl evident erwiesen zu sein, daß man von der Mechanik keine Maschinen erwarten dürfe, durch die sich bei großen, stark bewurzelten Bäumen eine hinreichende Kraft anwenden ließe: weil kein Material dauerhaft genug ist, die erforderliche Kraft auszuhalten.

Zu kleinerem Gestrüppe bedient man sich indessen eines einfachen Hebebaums mit einer starken, dreizackigen eisernen Gabel. Die Zacken pflegen 20 Zoll lang und eingekerbt zu sein, auch ein wenig in die Höhe zu stehen, damit sie desto fester unterfassen. Das Blatt muß besonders massiv und stark sein, und sein Griff muß eine dicke Stange, am besten von Eschenholz, einlassen, die eine Länge von 15 bis 20 Fuß hat. An die andere Seite wird ein Seil von 8 bis 10 Fuß Länge befestigt, welches unten eine Querstange hält, woran mehrere Menschen ziehen können. Man schiebt, nachdem die stärksten Seitenwurzeln abgehauen worden, die Gabel schräg unter den Stamm, treibt durch Klopfen selbige so weit als nöthig unter, bringt sodann einen Klotz unter die Stange, und treibt dadurch das oberste Ende, woran das Zugseil befestigt ist, 10—12 Fuß in die Höhe, und zieht nun mit aller Macht daran. Mit dieser einfachen Vorrichtung kann man oft Viel bewirken, und wo sie Nichts ausrichtet, da werden auch zusammengesetzte Maschinen mehrentheils brechen.

Das Ausroden großer Baumwurzeln geschieht aber immer leichter, wenn der Stamm noch daran sitzt, als wenn er abgehauen worden, weil man sich desselben als eines Hebels bedienen kann. Der Baum wird erst umgraben, seine Hauptwurzeln gelöst, die flacher liegenden werden ausgerissen, und wenn er wankt, wird an einem hoch am Stamme befestigten Seile gezogen, und so mit Umreißung des Baums selbst das Wurzelende herausgehoben. Man hat dieses Umwerfen der Bäume oft dem Winde überlassen, der, nachdem die Wurzeln gelöst waren, ganze Reviere niederlegte.

Man giebt die Arbeit des Holzrodens mehrentheils in Verdung, entweder morgenweise oder nach Klaftern des aufgeschlagenen Holzes; wobei man eine möglichst vollkommene Reinigung des Bodens von Wurzeln bedingen muß. Oft giebt man auch die Stämme oder Blöcke für die Rodungsarbeit.

Es würde sehr rathsam sein, einen Boden der mit Gesträuchen, als Schwarzdorn, Hahnebutten, Maßholder, selbst mit Gestrüppe von Eichen, Eschen, Birken, Rüstern bewachsen ist, so von den Wurzeln zu reinigen, daß sie nicht wieder ausschlügen. Man kann dessen überhoben sein, wenn man den Boden etliche Jahre als Wiese benutzen will. Denn nachdem die größeren Wurzeln herausgehoben, haut man nur das kleinere Gesträuch etliche Zoll unter der Oberfläche ab, und ebnet diese so gut wie möglich. Wenn dann junge Lohden, im ersten Jahre gewöhnlich stark, hervortreiben, werden diese, mit dem Grase zugleich, so dicht wie möglich an der Erde abgehauen, und vermehren den Heuertrag. Im zweiten Jahre treiben sie schwächer und sind reichlicher; das dritte überleben die Wurzeln selten, sondern sterben ab, gehen in Fäulniß, und geben dem Acker Düngung. Dann kann das Land gepflügt und gehörig bearbeitet werden. Benutzt man

solchen Boden dagegen gleich als Ackerland, ohne alles Gesträuch völlig ausgerottet zu haben, so erhalten die Wurzeln durch die Beackerung um so größere Triebkraft, und es hält dann äußerst schwer, den Acker davon zu reinigen.

In der Neuzeit werden zur Ausrodung der Bäume allerdings Maschinen vortheilhaft verwendet. Im Wesentlichen sind es aber nur einfache Vorrichtungen, um mit möglichst großer Hebelkraft die Stöcke von solchen Wurzeln loszureißen, zu denen man nicht leicht mit der Axt gelangen kann. Außer dem einfachen Waldteufel und dem sogenannten Reutelzeug — Kombinationen von Ketten mit daran wirkenden Hebeln — werden die ältere Schuster'sche Stockrodemaschine oder die von Glöckner oder Hove 2c. gebraucht, welche Kombinationen von Schrauben oder Hebeln mit Zahnrädern sind, deren Welle an einer um die zu rodenden Stöcke gewundenen Kette zieht. (Genaueres siehe Löbe, Urbarmachung und Verbesserung des Bodens — Hamburg 1857, S. 24, und Karl Geyer, Die Forstbenutzung — 1878, S. 172.)

Sind die Blöcke sehr groß und dürfen sie zerkleinert werden, so macht man oft noch vortheilhafter vom Sprengen mit Pulver oder besser Dynamit Gebrauch. Man bedient sich beim Sprengen mit Pulver der sogenannten Sprengschrauben, welche den Pulversatz abschließen und durch deren innern Kanal die Entzündung der Sprengmasse bewirkt wird. (Urich, Die Zündnadelsprengschraube. — Stuttgart 1876.)

## § 199.

## Urbarmachung der Lehden und Weideänger.

Nächst dem Forstgrunde kommen am häufigsten Lehden und Aenger, die bis dahin bloß als Weide, unter der Last der Gemeinheit, gedient hatten, nachdem sie getheilt worden oder die Berechtigten abgefunden sind, zur Urbarmachung. Sie sind häufig in einem sehr rohen Zustande, mit hohen Ameisenhaufen, Binsenbulten und Gestrüppe bedeckt, und von sehr unebner Oberfläche. Wenn bei dem aufzubrechenden Forstgrunde die Wurzeln am meisten Schwierigkeit machen, so ist hier dagegen die Grasnarbe mehrentheils zäher, als die unter dem Schatten der Bäume gestandene und mit dem Laube derselben immer bedeckt gewesene.

## § 200.

## Durch Brachbehandlung.

Die Zerstörung der zähen, unebenen Grasnarbe ist Manchem sehr schwierig geworden, und erscheint Vielen höchst abschreckend. Man hat deshalb mannigfaltige Methoden ersonnen und gewählt, um diesen Zweck auf das einfachste und sicherste zu erreichen, wovon die merkwürdigsten folgende sind:

1) Die gewöhnlichste Weise ist die, daß man die Zerstörung des Rasens durch eine $1^1/_2$ bis 2 Jahre fortgesetzte Brachbearbeitung bewirkt. Man bricht hier den Rasen im Herbste oder doch nach vorhergegangener feuchter Witterung zum ersten Male nur so tief um, wie sein Wurzelngewebe geht, in so fern nämlich die Ebenheit des Bodens ein solches Abschälen erlaubt. Man hat eine Methode, dieses Abschälen zu bewirken, die mir sehr gerühmt worden, die ich aber selbst noch nicht versucht habe. Man läßt nämlich einen Pflug mit einem wohl verstahlten Messer und Schaar, jedoch ohne Streichbrett vorangehen, welcher den Streifen nur perpendikulär und horizontal abtrennt, ohne ihn zu wenden, und diesem in demselben Zuge und in derselben Tiefe einen andern Pflug folgen, welcher den Streifen völlig losreißt und umwendet. Daß diese Arbeit gut gehen müsse, leuchtet ein; indessen ist mir noch kein Rasen vorgekommen, welchen ich nicht mit dem Baileyschen oder Smalschen Pfluge auf einen Zug hätte umbrechen können, insbesondere wenn da, wo der Streifen auf unebenem Boden nicht genugsam umschlug, ein dem Pfluge folgender Mann ihm mit der Forke und dem Fuße nachhalf. Auch habe ich bei sehr zäher Narbe nie mehr als zwei Pferde vor diesen Pflügen gebraucht, zuweilen sogar diese Arbeit mit zwei Ochsen verrichten lassen. Doch passen die Ochsen, vorzüglich wenn Wurzeln im Boden sind,

nicht so gut zu dieser Arbeit wie Pferde, indem sie wohl mit gleicher Kraft ziehen, aber von einem unerwarteten Widerstande sich anhalten lassen. Daß indessen das Zugvieh bei dieser Arbeit in guter Kraft sein und erhalten werden, auch kürzere Arbeitsperioden haben müsse, versteht sich von selbst. Hat der Rasen einige Krume, so ist es rathsam, ihn mit der Egge gleich der Länge nach zu überziehen, und sodann eine schwere Walze darüber hergehen zu lassen, damit die Grasnarbe fest angedrückt und der Luft und dem Lichte entzogen werde, weil sie alsdann leichter modert und ihr Gras nirgends hervortreiben kann. Sind auf unebenem Boden einige Stellen vom Pfluge nicht gefaßt, so muß man solche mit Spaten oder Hacken nachholen und umbrechen lassen. In manchen Fällen ist dies unvermeidlich, und es würde nachtheilige Folgen haben, diese Arbeit ersparen zu wollen. So läßt man den Umbruch bis zum Frühjahre und bis eine warme feuchte Witterung eingetreten ist, ruhig liegen, und überzieht ihn vielleicht nochmals mit Eggen. Wenn der umgelegte Rasen aus seinen Wurzeln auszugrünen anfängt, so ist dies ein Zeichen, daß er unten gestockt sei, wovon man sich jedoch durch genauere Untersuchung überzeugen muß, weil ein früheres Wenden nicht rathsam wäre.

Dann setzt man den Pflug in derselben Richtung etwas tiefer ein, damit man bei dem Herumwerfen des Streifens ihn mit der unteren Erde bedecke. Es ist höchst fehlerhaft, dieses zweite Pflügen ins Kreuz zu geben, indem dadurch die Narbe in viereckige Stücke zerschnitten wird, die nachher der Egge ausweichen und sich nicht zertheilen lassen. Bloß durch diesen Mißgriff haben sich Manche die Sache ungemein erschwert. Ist der mürbe Streifen aber nur herumgewandt, so thut jetzt die große, mit langen starken Zinken versehene, sogenannte Bootegge, mit 4 bis 6 Pferden bespannt, ungemeine Wirkung. Ihr Gebrauch muß anhaltend fortgesetzt oder wiederholt werden, bis das Wurzelngewebe möglichst zerrissen ist.

Die dritte Pflugart wird nun ins Kreuz gegeben, abermals sehr fleißig, jedoch in der Regel nur mit kleinen Eggen, bearbeitet, und bleibt sodann bis zum Ausgrünen liegen, wo man die vierte oder Saatfurche giebt, und damit nun Winterung einsäet.

Auf die Weise wird ein nicht gar zu rauher, warmer und trockner Boden durch eine vollkommene Sommerbrache völlig urbar, mürbe und rein gemacht werden können. Ein sehr rauher, mit vielen zähen Wurzeln durchwachsener, feuchter und kalter Boden aber wird dadurch noch nicht in erwünschten Zustand kommen Manche machen sich daraus nichts, sondern besäen ihn dennoch im Herbste, wo dann das Getreide auf manchen Stellen gut geräth, auf andern aber fehlschlägt, und von dem wieder aufschlagenden zäheren Wurzelunkraute verdrängt wird. Sie nehmen mit den Ernten der guten Stellen vorlieb, und hoffen, daß die rohen Stellen sich in der Folge schon geben werden. Allein es hat wohl keinen Zweifel, daß der Nachtheil hiervon in der Folge den Werth einer früheren Ernte bei weitem überwiegt, und daß es richtiger gewesen wäre, noch ein Brachjahr daran zu wenden, um die Urbarmachung des Bodens vollkommen zu bewirken. Ich würde wenigstens in einem solchen Falle nie Winterung einsäen, sondern zuvor noch einige Furchen geben, und dann eine Frucht über Sommer bauen, welche mit ihren eingreifenden Wurzeln und durch ihre dichte Beschattung den Boden völlig mürbe macht und bebrütet. Hierzu gehören Hülsenfrüchte, Buchweizen oder der auf Neubruch so vorzüglich gerathende, ihn aber auch angreifende Lein, oder aber Kartoffeln, Rüben und andere zu jätende oder zu behackende Früchte, nach welchen ich dann aber keine Winterung, sondern Gerste nehmen, unter diese aber Klee zu zweijähriger Benutzung säen würde: überzeugt, daß hierdurch der Boden zu voller Nutzbarkeit und ausdauernder Kraft am sichersten gebracht werden könne. Ich bemerke, daß der Klee selten gerathe, wenn man ihn auf solchen Neubruch säet, bevor er durch behackten Fruchtbau dazu geschickt gemacht worden.

### § 201.

### Durch Besamung der ersten Furche.

2) Man säet gleich auf die erste tiefer gegebene Furche eine Sommerfrucht. Es versteht sich, daß dieses nur auf einem nicht zu rauhen, unebenen Boden, der recht gut untergebracht worden, geschehen könne. Gewöhnlicher Weise nimmt man Hafer — mit Gerste würde es gar nicht gehen — der, wenn er früh und dicht auf die rauhe Furche gesäet, scharf eingeegget ist, und dann eine günstige feuchte Witterung hat, oft vorzüglich gedeihet, und wenn gleich nicht starkes Stroh, doch sehr reichliche Körner giebt. Manche versichern, dies mit dem besten Erfolge gethan, und den Boden nach dem Umbruche der Haferstoppel mürber als nach der Brache gefunden zu haben, so daß sie Roggen danach hätten säen können. Andere, und unter diesen ich selbst, haben aber die Narbe so wenig verweset und den Boden nach dem Umbruche der Haferstoppel so rauh gefunden, daß eine Brache unumgänglich erforderlich schien, und darauf eine bei weitem schlechtere Winterungsernte gehabt, als man nach sogleich gebraachtem Neubruche sonst erwarten darf. Fast Alle, die mit Neubruch komparative Versuche angestellt haben, sind also gegen den Hafer im ersten Umbruche.

Dagegen haben ich und Andere auf die gut umgelegte Narbe eines nicht zu magern und dürren Neubruchs mit dem entschiedensten Vortheil zuerst Lein gebaut, der von außerordentlicher Länge und Güte in Flachs und Samen war, und den großen Vorzug vor dem Brachlein hat, daß er wenig gejätet zu werden braucht. Der Same wird eingeegget, und kommt gut unter, wenn auch nur wenig Krume über der Narbe liegt. Wo der Boden aber zu dürre zum Leine schien, habe ich Hirse gesäet, die auch, wenn sie mit dem Karst behackt, von gröberm aufschlagenden Unkraut gereinigt und verdünnt wird, hier vortrefflich geräth. Beide Gewächse haben die Narbe so mürbe gemacht, daß sie beim Umbruch zerfiel, und daß auf die erste Furche Winterung gesäet werden konnte. Jedoch ist dieses Verfahren nur bei einer milden und ebenen Grasnarbe anwendbar.

### § 202.

### Durch Abschälung und Aufsetzung der Narbe in Miecken.

3) Man läßt die Narbe mit einem Handinstrumente oder mit einem zweckmäßigen Pfluge abschälen, zersticht solche in beliebige Stücke und setzt sie in Haufen mit Stallmist oder Kalk versetzt auf, bis sie zergangen ist. Indessen wird der abgeschälte Acker mehrere Male gepflügt, der entstandene Kompost darauf verbreitet, und nun mit der Saat untergepflügt oder geegget. Diese Methode, die ich mehrere Male versucht habe, giebt einen ungemeinen Ertrag, und setzt den Boden in den trefflichsten Stand, indem sie eine vollständige Zersetzung der Narbe in Humus und eine wirksamere Durchlüftung des Bodens (Aëration) als jede andere bewirkt. Aber es erhellt von selbst, daß sie kostbar sei, und nur auf kleineren Plätzen Anwendung finde.

### § 203.

### Brennen der Grasnarbe.

4) Brennen der Grasnarbe. Insofern diese Operation bei schon kultivirten Feldern, die eine Reihe von Jahren zu Gras niedergelegt werden, in manchen Gegenden und seit uralten Zeiten gebräuchlich ist, und auf eine besonders sorgfältige Weise ausgeführt wird, habe ich dieselbe in meiner Englischen Landwirthschaft, Bd. I. S. 215 u. f., und ausführlicher Bd. III. S. 597 u. f., beschrieben, auch in den Annalen des Ackerbaues, Bd. III. S. 798 u. f., einen ausführlichen Auszug gegeben von dem, was A. Young in seinem Pachterkalender über die Anwendung derselben auf kultivirtem Boden verschiedener Art gesagt hat. Auch findet man in Dicksons Praktischem Ackerbau, Bd. I. S. 238 u. f.,

eine Beschreibung derselben. Ich kann folglich erwarten, daß alle Diejenigen, welche dieses besondere periodisch wiederkehrende Verbesserungsmittel des Ackers anwenden wollen, diese Schriften schon gelesen haben, und finde daher eine abermalige Wiederholung unnöthig.

In so fern indessen diese Operation zur Urbarmachung des wüsten Landes besonders wirksam und anwendbar ist, und auf eine zwar minder vollkommene, aber auch im Großen minder schwierige Art angewandt werden kann, muß ich hier der besondern Methode gedenken, welche in diesem Falle mit möglich mindester Kostspieligkeit stattfindet.

Es wird die Grasnarbe durch sogenanntes Halbpflügen, Balken oder Rispen, vergl. Bd. III. S. 108, aufgebrochen, indem man wechselsweise einen Streifen mit dem Pfluge ausstreicht, den andern aber stehen läßt, und diesen mit jenem bedeckt. Es kann mit jedem gewöhnlichen Pfluge geschehen, der aber etwas schräg gehalten wird, so daß er an der Landseite tiefer, an der Streichbrettseite aber flach mit seinem Schaare eingreift, so daß die äußere Ecke des Schaars fast über den Boden wegstreife. Man macht dieses Schaar breit und möglichst scharf, und kann demselben auch eine solche schräge Stellung, die zum ordentlichen Pflügen fehlerhaft sein würde, geben. Der ausgeschnittene Streifen muß an der Landseite höchstens 2 Zoll dick sein, und an der andern Seite ganz dünn auslaufen. Kurz, es muß hier gerade so gepflügt werden, wie es sonst fehlerhaft nur zu häufig geschieht. Nachdem das gebälkte Land eine Zeit lang so gelegen hat, muß man es mit der schweren Bootegge, die man überhaupt bei neuen Aufbrüchen vornehmlich braucht, ins Kreuz durcharbeiten, und damit den aufgebälkten Streifen zerreißen. Darauf wird der mürbe gewordene Rasen, um die Wurzeln und Fasern von der Erde loszumachen, mit kleinen, aber eingreifenden Eggen bearbeitet. Wenn der Acker hierdurch wieder eben geworden ist, so streicht man den stehengebliebenen Streifen auf eben die Weise aus, und behandelt das Feld mit der großen und den kleinen Eggen nochmals auf eben die Art. Nun ist es mit losgerissenen Graswurzeln und dem losen trockenen Gewebe der Grasnarbe bedeckt. Diese werden bei trockner Witterung — denn es versteht sich, daß man eine solche zu allen diesen Verrichtungen wahrnehmen müsse — am bequemsten durch den Pferderechen, erst in Kämme, dann in kleine Haufen, und diese wieder in größere zusammengebracht, und nun wird jeder Haufen bei trocknem windigen Wetter an der Windseite mit Stroh, Torf oder Reisig in Brand gesetzt, und dieser Brand durch Aufstochern und Zusammendrücken so moderirt, daß Alles langsam, aber nicht mit flammender Glut verbrenne. Die Asche wird nun unmittelbar gestreut und möglichst flach untergepflügt, worauf denn der Acker mit jeder Frucht, so wie es die Jahreszeit mit sich bringt, unmittelbar bestellt werden kann. Wo man beim Aufbruche vom Forstgrunde Reisig hat, und dieses nicht als Feuermaterial schonen, sondern aus dem Wege schaffen will, macht man davon die Unterlagen der Haufen, wodurch die Austrocknung und Verbrennung beschleunigt, und um so mehr Asche erzeugt wird. In Kurland, wo solche Rodungen häufig vorgenommen werden, und das Holz überflüssig ist, legt man Holzscheite ins Kreuz übereinander, und dann die Rasen auf dieses Gerüste, und nennt diese daselbst sehr gebräuchliche Methode Kitten. (Vergl. Dullo's Kurländische Landwirthschaft, Mitau 1804, S. 197.) Indessen kann das Verbrennen auch sehr gut ohne Holz verrichtet werden.

Durch große komparative Versuche ist es in England und Schottland außer allen Zweifel gesetzt, daß die Urbarmachung des Landes durch ein solches Abschälen und Brennen des Rasens vor jeder andern Methode die vortheilhafteste sei, und zwar auf jeder Art von Boden, vorzüglich aber doch auf dem thonigen und moorigen.

So schnell die Brennkultur zum Ziele führt und momentane Vortheile erreichen läßt, so leicht wird dadurch der Boden für die Folge erschöpft. Man beschränkt sie daher jetzt rationeller Weise auf die sehr humosen und moorigen Böden, für die sie auch Thaer als

am vortheilhaftesten angiebt. Den leichten Böden besonders sollte die verbrennliche organische Substanz möglichst erhalten werden.

## § 204.
## Ebenung des Bodens.

Oft ist die Ebenung des neu aufgebrochenen Bodens nöthig, wenn er erhebliche Vertiefungen neben beträchtlichen Hügeln hat, um für die Folge die Schwierigkeiten bei der Bestellung und die Ungleichheit seiner Eigenschaften zu heben und auszugleichen; sie erfordert aber allerdings viele Arbeit und Kosten. Das zweckmäßigste Verfahren wird durch die Lokalität modifizirt. Zuweilen geschieht bei einer kurzen Distanz die Planirung bloß durch den Wurf, indem man drei oder vier Arbeiter anstellt, welche sich die von der Anhöhe abgestochene Erde zuwerfen, und der letzte sie in der Sinke vertheilt. Bei einer weiteren Entfernung muß man sich der Handkarren, bei einer noch weiteren der Pferdekarren bedienen, wenn man nicht das zu dieser Arbeit so zweckmäßige Rollbrett der Friesländer hat.

Ein Uebel, welches bei der Planirung oft gar nicht oder doch nur durch viele Arbeit zu vermeiden ist, besteht darin, daß man den Anhöhen ihre fruchtbare Erde nimmt und die Sinken damit überhäuft. Wenn es nicht durch Zurückwerfung der oberen Erde zu verhüten ist, so muß man es dadurch wieder gut zu machen suchen, daß man die Anhöhen durch stärkere Düngung und sorgfältige Bearbeitung entschädigt.

Sind durch die Planirungen nur geringe Unebenheiten auszugleichen, so bedient man sich vortheilhaft des Muldbrettes, einer ca. 1 m breiten, hölzernen, vorn mit eiserner Schneide versehenen Schaufel, welche von einem Zugthier fortbewegt und mittelst eines Stiels hinten regiert wird. Durch Heben oder Niederdrücken oder vorn über Werfen desselben kann man bewirken, daß sich die Schaufel an bestimmten Stellen in die Erde bohrt, damit füllt und an anderen Stellen wieder entleert.

## § 205.
## Ausrodung der Steine und Versenkung derselben.

Die Herausbringung der großen Steine erschwert die Urbarmachung des wüsten Bodens häufig, und dennoch ist es eine unbedingte Forderung an eine gute Kultur, daß man sich dieser Steine im Acker wenigstens bis zur vollen Pflugtiefe zu entledigen suche, weil sie bei der Beackerung vielen Aufenthalt, Ungleichheiten, sogenannte Rennbalken veranlassen, und die Werkzeuge oft dadurch zertrümmert werden.

Wo man diese Feldsteine zum Wegebau, zur Befriedigung und Begrenzung der Felder, zu Mauern und zu Gebäuden gebraucht, da bezahlt sich die Ausrodung und Abbringung derselben zuweilen hinreichend durch ihren Werth. Wo dies nicht der Fall ist, da sucht man sich die Arbeit dadurch zu erleichtern, daß man sie nicht abfährt, sondern tief genug versenkt. Es wird nämlich neben dem losgegrabenen Steine eine tiefere Grube gemacht, und der Stein in selbige hineingewälzt. Diese Grube muß überflüssig tief, der Form des Steins und der Lage, welche er bei seiner Umwälzung bekommen wird, angemessen sein, damit keine Spitze oder Kante desselben zu weit hervorrage. Man will bemerkt haben, daß vormals tief genug versenkte Steine der Oberfläche wieder so nahe gekommen seien, daß die Arbeit zum zweiten Male vorgenommen werden mußte.

Das Faktum ist richtig, es läßt sich aber nicht durch eine wirksame Emporhebung der Steine, sondern nur dadurch erklären, daß die obere Erde durch Abschwemmung oder Verwehung sich vermindert habe, oder aber, wie ich auf meinem Acker empfinde, die Steine nur so flach versenkt waren, daß sie zwar bei dem höchst seichten Pflügen nicht berührt wurden, bei der tieferen Beackerung nun aber im Wege stehen. Deshalb muß die Versenkung beträchtlich tiefer vorgenommen werden, als es durchaus nothwendig erscheint, da sie überdem der Fruchtbarkeit, an der Stelle, wo sie liegen, auch nachtheilig sein müssen.

Will man die Steine abfahren lassen, so ist ein dazu eingerichteter Steinwagen ein nothwendiges Erforderniß: es sei denn, daß man im Winter die Arbeit mit einem Schlitten verrichte.

Die großen Steine, besonders wenn man sie zu Gebäuden gebrauchen will, müssen gesprengt werden. Die gewöhnlichste Methode ist die, es mit Pulver zu thun. Sie erfordert einen geübten Mann und zweckmäßige Werkzeuge, besonders wegen der mit dieser Operation verbundenen großen Gefahr, wodurch manche Unvorsichtige zu Krüppeln geworden sind. Auch ist sie bei der jetzigen Theuerung des Schießpulvers sehr kostspielig. Eine andere Methode ist die, daß man den Stein durch ein darauf gemachtes lebhaftes, aber auf eine Stelle konzentrirtes Feuer an dieser einzelnen Stelle erhitzt und ausdehnt, dann mit Wasser besprengt, und durch das Aufschlagen mit schweren eisernen Hammern sein Zerspalten, befördert. Oft spaltet er ohne letzteres von selbst. Eine dritte Methode ist die, daß man nach der Richtung seiner Adern Löcher einbohrt, in diese einen gespaltenen eisernen Cylinder hineintreibt, und nun in die Spalte einen Keil einsetzt und mit gelindem Klopfen von einem Einsatze zum andern den Stein gleichmäßig auseinandertreibt. Diese Methode erfordert zwar die meiste Arbeit, giebt dann aber wegen der ebenen Fläche die vorzüglichsten Bausteine. Endlich füllt man auch ein hinlänglich tiefes Bohrloch vor Winter mit Wasser, und verschließt es dann sehr genau mit einem eingetriebenen Stöpsel: indem das im Winter beim Gefrieren auseinandergetriebene Wasser die Kraft hat, den stärksten Stein zu zersprengen.

## § 206.

### Kalkung des Neubruchs.

Die wirksamste Düngung, welche man einem Neubruche geben kann, besonders wenn er in seiner Narbe viele unzergangene vegetabilische Stoffe enthält, ist die mit frisch gebranntem ätzendem Kalke. Man kann hier den Kalk nicht leicht zu stark anwenden; 4 bis 5 Wispel per Morgen sind da, wo der Preis desselben es erlaubt hat, mit dem größten Vortheile aufgebracht worden. Wenn er über die umgebrochene Narbe hergestreut, und im Sommer häufig damit durchgearbeitet wird, so löst er alle vegetabilischen Theile zu einem höchst fruchtbaren Humus auf, benimmt dem Boden die häufig darin befindliche Säure und den der Vegetation nachtheiligen Gerbestoff, tödtet auch zugleich die Würmer und Insekten, welche sich in einem solchen Boden zuweilen so stark eingenistet haben, daß sie die ersten Früchte fast völlig zerstörten. Nach der Kalkdüngung auf Neubruch, der viele vegetabilische Materie enthält, kann man diejenigen Früchte, welche am meisten Nahrung erfordern, insbesondere Rapssaat bauen. Jedoch versteht sich's, daß man mit Kalk wenig ausrichten würde, wenn ein solcher Boden arm an vegetabilischer Materie wäre.

## § 207.

### Aufbruch des Heidebodens.

Der mit Heidekraut überzogene Boden hat nicht immer einen unfruchtbaren Grund, sondern manchmal einen fruchtbaren Lehm unter sich, in welchem Falle er seine Urbarmachung reichlich belohnt. Auch enthält er (vergl. S. 407) Humus, aber von einer besonderen, anderen Vegetabilien nicht günstigen Eigenschaft.

Ein Jahr vor seinem Umbruche pflegt man das geschonte und emporgewachsene Heidekraut bei recht trockner, windiger Witterung anzuzünden, wobei man aber das abzubrennende Revier durch einen breiten, jedoch nur flachen Graben abzuschneiden hat, damit sich das Feuer nicht über diese Grenze hinaus verbreite, und vielleicht großen Schaden durch Entzündung eines benachbarten Holzes anrichte. Hierdurch wird jedoch das Heidekraut noch nicht zerstört, sondern treibt im folgenden Frühjahre mit einem frischen Grün dicht wieder hervor. Dieser junge Austrieb

ist den Schafen eine angenehme Nahrung, weshalb man in den Heidegegenden das Abbrennen auch nur in dieser Hinsicht unternimmt. Man besetzt also den abgebrannten Platz in diesem Jahre stark mit Schafen, die jedoch von der Heiderace sein müssen. Dann wird er im Herbste umgebrochen, und im folgenden Sommer einige Male gepflügt, und daneben so viel wie möglich mit Horden belegt, weil diese, und überhaupt der Schafdünger, zur Zersetzung des Heidhumus, vermöge des Ammoniums, besonders wirksam sind. Vom Kalke allein hat man nach mehreren Erfahrungen auf Heideumbruch keine sehr große Wirkung verspürt, mehrere von der Holz- und selbst von der Torfasche. Thonmergel in Verbindung mit einigem thierischen Dünger hat sehr auffallende Wirkung gethan.

Man säet auf diesem Boden zuerst am sichersten Buchweizen, welcher sich mit dem Heidehumus unter allen nutzbaren Früchten am besten verträgt, und seine Natur vielleicht gar umzuändern scheint. Man säet denselben oft ohne vorhergegangene Brache auf die zweite oder dritte Furche des Umbruchs. Er giebt, besonders wenn er eine schwache Düngung bekommen hat, ein sehr üppiges Kraut, und würde zum schnelleren Fortschritte der Kultur eines Heidereviers am vortheilhaftesten zu grüner Futterung oder zu Heu zu benutzen sein. Nach dem Buchweizen pflegt dann der Roggen sehr gut zu gerathen, nach welchem man aber den Acker, mit weißem Klee angesäet, wieder einige Jahre zur Weide liegen lassen muß, soll er anders an Kraft gewinnen und nicht abnehmen Wo man ihn geizig durch Ernten bis auf den letzten Grad seiner Kraft erschöpfte, da fiel dieser Boden zu einem nahrungsloseren Zustande herab, als worin er sich vorher befand.

## § 208.

### Sandkultur.

Reinen Sand urbar machen zu wollen ist ein mißlicheres Unternehmen, als auf Sand zu bauen. Es giebt nur zwei Fälle, wo Sandkultur sich verlohnen und vortheilhaft sein kann.

a) Bei großen Städten, wo der Raum selbst einen so hohen Werth hat, daß es sich der Mühe verlohnt, ein ganz neues Erdreich darauf zu schaffen, durch Mengung von Lehm, hier häufig vorkommendem Bauschutt, mit vielen wirklich düngenden Materialien, welche die Städte liefern.

b) Wo dem Sande eine künstliche Bewässerung in immer zureichendem Maße gegeben werden kann, wodurch der Sandboden nicht bloß zu Wiesen, sondern auch zur Erzeugung anderer nutzbarer Früchte geschickt gemacht werden kann. Sonst ist es wohl immer nicht nur nicht belohnend, sondern oft auch höchst gefährlich, trockenen und nicht wenigstens mit 5 Prozent Thon gemengten Sand, den die Natur mit einer Narbe bedeckt hat, mit dem Pfluge zu verwunden, insbesondere auf Anhöhen und freien Plätzen. Die Erfahrungen sind nicht selten, wo ein paar dürftige Ernten auf solchem Boden die Verwüstung fruchtbarer Strecken durch entstandene Sandwehen zur Folge gehabt haben.

Will man etwas besseren Sand in Kultur bringen, so ist eines der Haupterfordernisse, daß man ihn mit Hecken umgebe und häufig durchschneide, weil diese durch Abhaltung des Windes ihm seine Feuchtigkeit mehr erhalten, sein sogenanntes Auskälten verhüten, und überhaupt die Vegetation darauf verbessern. Da ein jeder sandige Boden, so lange nämlich seine Natur nicht völlig umgeändert ist, sich durch sich selbst nur erhalten kann, wenn er häufig dreesch liegt und zur Weide dient: so ist die Abtheilung in Koppeln durch Hecken um so angemessener, da sie das weidende Vieh beschränken, und ihm den so wohlthätigen Schutz gegen den Wind geben. Auch ist es sehr nützlich für solche sandige Reviere, wenn ihnen an der Nordwest- und Nordostseite durch höheres Holz Schutz gegeben oder er-

## § 209.
### Befestigung des Sandes.

Häufiger kommt der Fall vor, daß man dem losen Sande eine Haltung durch Erzeugung einer Grasnarbe zu geben suchen muß, die zwar an sich wenig nutzbar sein kann, zur Verhütung der Versandung angrenzender Felder aber von höchster Wichtigkeit ist. Diese Erzeugung der Grasnarbe hat aber große Schwierigkeiten, und ungeachtet man viele auf dem Sande wachsende Grasarten dazu in Vorschlag gebracht hat — den Sandhafer Elymus arenarius, und die Sandsegge, Carex arenaria, auch die eigentliche Quecke, Triticum repens, und Agrostis stolonifera — so ist dieses, ohne vorher Verzäunungen angelegt zu haben, doch selten von Wirkung gewesen, indem die beständige Bewegung des Sandes vom Winde das Keimen des Samens oder die Anwurzelung der Pflanzen nicht gestattet: es sei denn, daß man eine ungewöhnliche Windstille und feuchte Witterung traf.

Ist der Sand einmal ganz entblößt und beweglich geworden, so ist keine andere Hülfe, als ihn durch herbeigeschafftes Reiswerk zu hemmen, indem man ihn hiermit stark belegt, und zwar nicht an der Stelle wo man sein weiteres Verbreiten hemmen will, sondern da, wo der bewegliche Sand anfängt. Es würde nämlich vergeblich sein, seinen Fortschritten einen Damm vorziehen zu wollen, wenn er von hinten her sich immer herüberwälzt, da man Beispiele hat, daß er hohe Holzungen bis über die Gipfel der Bäume verschüttete. Wenn man aber von der Seite, wo der Wind ihn herübertrieb, anfängt, so daß der Sand von hier nicht weiter emporgehoben werden kann, bringt man die Sandwehe zum Stehen. Diese Bedeckung mit Reisern, wozu man gewöhnlich Fichtenreiser nimmt, an welchen die Aepfel noch befindlich sind, um so zugleich eine Besamung zu bewirken, wird mit Zwischenräumen von 20 oder 30 Schritten bewerkstelligt. Sobald der Sand nun einigermaßen steht, errichtet man geflochtene Zäune von Norden nach Süden in größeren oder kleineren Zwischenräumen, je nachdem es die Umstände erfordern. Ist der Sand nicht gar zu lose und der Zug des Windes nicht zu heftig, so kann man auch ohne Zäune gleich Pflanzungen von Kiefern machen, wovon man sechs bis zwölf Reihen in einer Entfernung von 2 und 4 Fuß in Verband setzt. Nach einem Zwischenraume von etwa 40 Schritten wird wieder eine ähnliche Pflanzung gemacht. Die Zwischenräume werden dann mit Kieferäpfeln bestreut, damit hier ein Aufschlag von Kiefern entstehe, womit der Sand ohne allen Zweifel am vortheilhaftesten benutzt wird.

Eine unvorbereitete Besamung mit Kiehnen kann auf ganz losem Sande nie anschlagen, sondern findet nur auf solchem sandigen Boden statt, der noch benarbt ist. Man muß sich bei der Anlage derselben deshalb wohl hüten, sandigen Boden ganz umzupflügen, sondern nur einen Streifen um den andern aufhauen oder aufpflügen, welche Arbeit sehr zweckmäßig mit der gewöhnlichen Kartoffel- oder Pferdehacke bewerkstelligt wird.

Ueber detaillirte Angaben über die Befestigung und Aufforstung von Sandwehen siehe Sprengel a. a. O. S. 261, und Loebe, a. a. O. S. 96.

## § 210.
### Benarbung des Sandbodens.

Um dem Sandboden eine nutzbare Grasnarbe zu verschaffen, muß derselbe nicht ganz flüchtig sein, sondern schon einen Zusatz von Thon, etwa zu 8 Procent haben. Dann passen sich die kleinen Schwingelarten Festuca ovina, rubra, duriuscula und decumbens, Anthoxanthum odoratum, Phleum nodosum und arenarium, Bromus mollis und sterilis, Holcus mollis und lanatus; Avena pratensis, Phalaris phleoides und Lolium perenne unter den Gräsern am besten dazu, denen man, wenn nicht aller Humus fehlt, Medicago falcata und lupulina, Lotus corniculatus, Ornithopus perpusillus, Thymus serpyllum, Origanum

vulgare, Poterium sanguisorba und den weißen kriechenden Klee zusetzen kann. Hat sich nach einer Reihe von Jahren eine hinreichende Narbe erzeugt, und diese zur Schafweide gedient, so können mit Vorsicht ein paar Getreideernten davon genommen werden, jedoch von Rechtswegen nie ohne Düngerersatz. Die erste Besamung macht man am besten mit Buchweizen oder Spörgel spät im Sommer, etwa in der Mitte des Julius, damit er nicht reife, sondern vom Froste getödtet auf dem Acker verfaule.

Eine gründliche Verbesserung des Sandbodens findet statt, wenn man Lehmmergel und vielleicht Moder in der Nähe hat, und durch ein starkes Befahren damit seine ganze Natur gewissermaßen umwandelt.

§ 211.

Die Kultur der Brüche und Moore ist von höherer Wichtigkeit, indem sie nicht selten mit dem größten Vortheile unternommen werden kann. Da aber die Abwässerung dabei die Hauptsache ausmacht, so verspare ich diese Materie bis dahin, wo wir die Lehre von den Abwässerungen überhaupt werden entwickelt haben.

Da mit der Urbarmachung die Einhägung in den meisten Fällen zweckmäßig verbunden wird, und oft, um das neue Land gegen die Uebertrift zu schützen, verbunden werden muß, so gehen wir dazu über.

---

## Befriedigungen. Einhägungen.

§ 212.

### Nachtheile derselben.

Ueber die Nutzbarkeit der Einhägungen der Ackerfelder oder ihre Schädlichkeit im Allgemeinen sind die Meinungen sehr getheilt. So viel Lobpreisungen sie von Einigen erhalten, so sind Andere durchaus dagegen: dermaßen, daß sie nicht nur ihre neue Anlegung widerrathen, sondern sogar schon gemachte Anlagen dieser Art wieder wegzuschaffen nützlich finden.

Die Nachtheile, welche man ihnen beimißt, bestehen hauptsächlich in folgenden:

1) Sie nehmen einen beträchtlichen Raum weg, welcher auf einem guten Boden von einem großen Werthe sein kann.

2) Sie verhindern die Abtrocknung des Bodens, und verursachen, daß man oft um so später zur Bestellung kommen könne.

3) Insbesondere bewirken sie eine hohe Anhäufung des Schnees, welcher sich an solchen Stellen spät verliert, und theils die frühere Bearbeitung verhindert, theils aber auch die darunter stehende Saat erstickt.

4) Sie geben ein Samen- und Pflanzenbeet für das Unkraut ab, welches sich unter ihnen nicht vertilgen läßt, und sich dann durch Wurzeln und Samen in dem Acker verbreitet.

5) Einen eben so nachtheiligen Aufenthalt gewähren sie den Insekten, anderen Thieren und insbesondere den Sperlingen und Mäusen.

6) Sie sind der Bearbeitung des Ackers im Wege, indem sie dem Pfluge nicht gestatten, ganz auszugehen, sondern viele Anwände veranlassen, die immer nachtheilig sind.

7) Sie sperren die Wege von einem Acker zum andern, und nöthigen oft große Umwege zu machen, um auf eine andere, oft unmittelbar angrenzende Koppel zu kommen.

8) Wenn sie mit Gräben versehen sind, so hat man diese oft nicht so anlegen können, daß sie gehöriges Gefälle haben. Das Wasser staut also darin, und hat

schädlichen Einfluß auf den Acker. Höchst selten ist es, daß man die Eintheilung der Koppeln so machen konnte, daß die Befriedigungsgräben zugleich zu Abwässerungsgräben dienten.

## § 213.
## Ihre Vortheile.

Dagegen sagt man zum Vortheil der Einhägungen, insbesondere der lebendigen, Folgendes:

1) Die allgemeine Erfahrung bezeugt die größere Fruchtbarkeit eingehägter Felder. Sie wird dadurch auf mannigfaltige Weise befördert. Einhägungen erhalten die Wärme besser, indem sie den Wind brechen, und die erwärmte Luft über der Oberfläche des Bodens halten. Bei der Gärtnerei erkennt man den Vortheil einer durch Befriedigung gegen den Wind geschützten Lage allgemein. Man weiß, daß daselbst die Früchte auffallend schlechter stehen, wenn eine Befriedigung an einer Stelle schadhaft geworden. Die am Tage von der Sonne erwärmte Luftschicht schützt den Boden und die Früchte gegen die Einwirkung der nächtlichen Kälte. Ueberdem aber ist diese untere Luftschicht am reichsten an den fruchtbaren Gasen, die von dem Boden und den Pflanzen eingesogen werden, wenn der Wind sie nicht verweht.

2) So sehr die Einhägungen das Gedeihen der Pflanzen befördern, so haben sie eine noch größere Wirkung auf das Gedeihen des Viehes. Je mehreren Schutz das Vieh dadurch gegen den rauhen Wind erhält, desto wohlbehaltener bleibt es bei derselben Weide. Hier entscheiden die Erfahrungen der Engländer, die sogleich für eingehägtes Weideland eine ungleich höhere Pacht bezahlen, ja eine so viel größere, je kleiner die Koppeln und je mehr sie durch viele Befriedigungen abgetheilt sind. Eine Koppel von funfzig Aeckern in fünf Abtheilungen, behaupten Einige, mache so viel Vieh fett, wie eine Koppel von sechzig Ackern in einer Abtheilung.

3) Die Erhaltung der Feuchtigkeit durch die Einhägungen ist mehr nützlich als schädlich. Ein hoher trockner Boden gewinnt dadurch ungemein, und deshalb kann selbst sandiger Boden einen beträchtlich höheren Werth erhalten, wenn man es dahin bringt, daß er mit guten, lebendigen Hecken durchschnitten und abgetheilt ist.

4) Der Raum, den sie wegnehmen, macht sich durch die Benutzung des Wasenholzes insbesondere in holzarmen Gegenden, reichlich bezahlt. Je fruchtbarer der Boden, desto reicher ist auch der Holzwuchs in diesen Hecken, und desto weniger eigentlichen Forstgrund giebt es: so daß man ohne sie Mangel an Feuerung leiden würde.

Die übrigen Nachtheile, welche man davon anführt, sind unbedeutend, und können durch gehörige Sorgfalt, die man auf die Reinhaltung der Hecken verwendet, gehoben werden.

## § 214.
## Resultat der Meinungen.

Man kann aus diesen widersprechenden Meinungen folgende Resultate ziehen:

1) Dem feuchten Ackerboden können vervielfältigte Einhägungen durch zu lange Erhaltung der Nässe nachtheilig werden, und hier sollten sich alle Befriedigungen nur auf Gräben beschränken. Allen trockenen Gegenden und dem losern sandigen Boden sind aber Befriedigungen sehr vortheilhaft, und zwar um so mehr, je häufiger er damit durchschnitten ist. Hier überwiegt ihr Nutzen bei weitem die Nachtheile, welche sie in einigen Rücksichten haben könnten.

2) Wenn das Land beständig unter dem Pfluge gehalten und jährlich bestellt wird, ist ihr Nutzen geringer, und kann durch den Aufenthalt, den sie bei der Bestellung veranlassen, überwogen werden. Wird der Acker dagegen wechselsweise

zur Viehweide niedergelegt, oder zu mehrjährigen Futterfeldern, so überwiegt der Nutzen der Einhägungen, indem sie die Hütung des Viehes so sehr erleichtern, und ihm allerdings einen höchst wohlthätigen Schutz geben. Deshalb ist das Verfahren sehr richtig, wenn man die Hecken in dem Vorbereitungsjahre zur Getreidesaat niederhauet, und als Holz benutzt; dann aber während der Zeit, daß der Acker unter dem Pfluge steht, sie allmälig so heranwachsen läßt, daß sie in dem ersten Weidejahre ihre Höhe wiedererlangt haben. Es gehört indessen hierzu eine längere, mehrentheils zehn- bis zwölfjährige Rotation.

Die Verschiedenheit der Meinungen, ob man größere oder kleinere Koppeln machen solle, wird sich aus eben den Rücksichten entscheiden lassen. Größere nämlich auf feuchtern oder hauptsächlich dem Getreidebau gewidmeten Feldern, kleinere auf trocknem oder zur Viehweide bestimmten Boden.

Die von Thaer hervorgehobenen Vortheile und Nachtheile der Einhägungen werden von Freunden und Gegnern derselben immer wieder repetirt, ohne daß wesentlich neue Beurtheilungsmomente beigebracht werden könnten. Eigentlich besteht also die Differenz nur darin, daß einerseits den Vortheilen, andererseits den Nachtheilen ein größeres Gewicht beigelegt wird. Vorzüge wie Mängel der Feldbefriedigungen werden aber unter allen Verhältnissen nicht gleich schwer wiegen können und daraus ergiebt sich bereits, daß vom allgemeinen Standpunkte aus ein absolutes Für oder Wieder nicht ausgesprochen werden kann.

Bei genauerer Erwägung erkennt man, daß in Bezug auf die Angezeigtheit von Einfriedigungen in erster Linie das Klima Ausschlag gebend ist, dann kommen die Bodenverhältnisse und schließlich die beabsichtigte Bodennutzung in Betracht.

Was das Klima betrifft, so ist nicht allein seine im Allgemeinen feuchte oder trockene Beschaffenheit von Bedeutung, wenn man darunter die Menge und Häufigkeit des Niederschlages im Jahre versteht, sondern es fällt vor Allem auch der Gegensatz zwischen Kontinental- und See-Klima in die Wagschale. In den östlichen Ländern Deutschlands ist die Möglichkeit einer zeitigen Bestellung im Frühjahre von der größten Wichtigkeit. Die Feldarbeiten drängen sich in der günstigen Jahreszeit in Folge des langen und harten Winters dermaßen, daß eine weitere Verkürzung dieser Arbeitszeit die größten Nachtheile im Gefolge haben muß. Hier werden daher, ganz wenige Ausnahmefälle abgerechnet, Befriedigungen, die den ohnehin so spät fortgehenden Schnee noch länger festhalten, die den Pflug auch durch die Anhaltung der Winterfeuchtigkeit und Abhalten der erwärmenden Winde noch später auf den Acker lassen, ganz zu verwerfen sein.

Grade die entgegengesetzten Verhältnisse herrschen in den südlichen Ländern, an den Südabhängen der Gebirge und im westlichen Europa mit vorherrschendem Seeklima. Hier ist fast das ganze Jahr hindurch in Folge des milderen Winters der Acker bestellbar; ein längeres Liegenbleiben und Anhäufen des Schnees, welches den darunter befindlichen Saaten schädlich werden könnte, findet überhaupt nicht statt und im Sommer wiegen entweder heiße, austrocknende (Italien) oder mehr rauhe, die Temperatur erniedrigende Winde (England, Friesland &c.) vor. Hier wird daher in jedem Falle die Einfriedigung durch Erhaltung der Feuchtigkeit oder Erhöhung der Temperatur der unteren Luftschichten von großem Nutzen sein müssen, vorzüglich, wenn der Waldarmuth oder der Nähe der See wegen die Winde mit ungebrochener Heftigkeit die Flur treffen.

Aus diesen Gründen ist es zu erklären, daß die Erfahrung den Landwirth die Einhägungen besonders in England schätzen lehrte. (Weckherlin, Ueber englische Landwirthwirthschaft). Ebenso in Schleswig-Holstein, wo man den Knicks den Flor der Wirthschaften zu verdanken glaubt, in dem waldarmen Ostfriesland, in verschiedenen Gegenden Frankreichs, Belgiens, Italiens &c. Hier sind auch schwere, sogenannte kalte Böden zweckmäßig umfriedigt, während man in Ostpreußen auch den leichtesten Boden nicht durch Hecken „kalt" machen will. Zumeist läßt sich bei den zu nassen Böden die auch ohne Knicks schädlich wirkende Feuchtigkeit entfernen.

Selbstverständlich wird unter den gleichen klimatischen Bedingungen die Qualität des Bodens und die Art der Bodennutzung den Vortheil der Einhägungen sehr beeinflussen. Oft wird es zweckmäßig sein können, einen Theil der Felder mit diesem Schutze zu umgeben, einen anderen aber nicht. Je leichter der Boden, je mehr er seiner Lage nach trocknen oder rauhen Winden ausgesetzt ist, je gleichmäßiger man das ganze Jahr hindurch die vegetative Thätigkeit der Pflanzen auf einer hohen Stufe erhalten will, wie auf den Grünfutterflächen, vor Allem auf der Weide, desto eher und mehr werden Befriedigungen zu empfehlen sein.

## § 215.
### Arten der Befriedigungen.

Die Arten der Befriedigungen unterscheiden sich hauptsächlich in **todte** und **lebendige**.

Alle todten Befriedigungen stehen darin den lebendigen nach, daß sie mit der Zeit immer schlechter werden; wogegen sich diese bei einiger Aufmerksamkeit immer verbessern.

## § 216.
### Mauern.

Die todten Befriedigungen sind:

1) **Mauern**. Sie können natürlich nur da verfertigt werden, wo man dazu schickliche Steine im Ueberfluß hat.

Mit Mörtel aufgeführt findet man sie wohl nur selten um Ackerfelder, sondern nur um Höfe und Gärten.

Dagegen kommen Mauern von Feldsteinen, sogenannte trockene Steinmauern, die mit Moos und Rasen verbunden sind, häufig vor. Wenn sie haltbar sein sollen, so werden zum Theil dazu breite und flache Steine erfordert, die gut auf einander gelegt werden können, und die äußern Seiten ausmachen müssen. Hat man zugleich einige lange Steine, welche durch die Dicke der Mauer ganz durchgreifen, so bekommt sie eine desto größere Haltbarkeit. Zum Ausfüllen der Mitte und der Zwischenräume kann man sich der runderen Steine bedienen. Hat man wenig breite und flache Steine, so dürfen die Mauern wenigstens nicht hoch gemacht werden. Man belegt sie alsdann mit Rasen, und bepflanzt diesen mit Stachelbeer- oder Brombeerstauden, die recht gut darauf fortkommen, ihre Wurzeln in die mit Erde ausgefüllten Zwischenräume hineinschlagen, die Mauer dadurch selbst befestigen, besonders aber die Befriedigung erhöhen, und Menschen und Vieh abhalten.

## § 217.
### Steinwälle.

Oder man verfertigt aus den Steinen nur Wälle, welche, unten breit, oben schmal, mehrertheils in einer Rundung zulaufen. Die Steine werden hier ebenfalls mit Erde und Rasen ausgefüllt, oben mit Rasen belegt und mit passenden Gewächsen bepflanzt.

Ein Hauptvorzug dieser Steinmauern und Dämme ist der, daß sie wenig Platz wegnehmen, und die Beackerung bis an ihren Fuß erlauben. Wenn sie gleich nicht ewig halten, so ist dennoch ihre Ausbesserung und Wiederherstellung, wenn das Material einmal auf der Stelle liegt, sehr leicht. Wo man also zur Reinigung der Felder die Steine ohnehin ausgraben und wegschaffen muß, oder sie nicht weit herbeizuführen braucht, ist ihre Anlage zu empfehlen.

Zuweilen setzt man eine Reihe von einfachen Steinen an dem Wege vor den Feldern her, um das Ueberfahren zu verhindern, und eine vielleicht dahinter stehende Hecke zu schützen; auch bei nassen Wegen den Fußgängern einen Steig zu bilden, damit sie nicht auf die Saat übertreten.

## § 218.
### Lehmwände.

Die Lehm- oder Wellerwände, welche man in einigen Gegenden antrifft, jedoch mehr zur Befriedigung der Höfe und Gärten, als der Ackerfelder, sind von kurzer Dauer, und müssen oft neu errichtet werden. Zu Zeiten unternimmt man diese neue Einrichtung gern, indem der in solchen Mauern der Atmosphäre ausgesetzte Lehm eine auffallend düngende Kraft erhält, wenn er auf den Acker ge-

fahren wird. Vorzüglich ist dies der Fall, wenn diese Mauern im Dorfe und um Misthöfe standen, wo sie die ausgedünsteten Stoffe einziehen. Es muß jedoch der Lehm in der Nähe gegraben werden können, indem eine entferntere Herbeiführung die Sache, der kurzen Dauer wegen, zu kostbar machen würde.

## § 219.

## Verzäunungen von Holz.

2) Todte Befriedigungen von Holz. Diese bestehen zum Theil aus Pfahl- und Gatterwerk von mancherlei Art. Bloße aufgestellte Holzscheite, die durch ein Querholz mittelst der Durchlassung oder mittelst eiserner Nägel oder durch Flechtwerk verbunden sind, machen unter allen die größte Verschwendung von Holz, und sind von kurzer Dauer. Eingegrabene Pfosten, durch deren eingestemmte Löcher Stangen, sogenannte Ricke, oder auch Latten durchgelassen sind, geben Schutz für größere, aber nicht für kleinere Thiere: es sei denn, daß man die Querhölzer sehr vervielfältigte und nahe zusammenbrächte. Hierdurch werden aber die aufrechtstehenden Pfähle wegen der vielen Durchlassungen sehr geschwächt. Deshalb setzt man auch wohl zwei Pfähle neben einander, und verbindet sie mit Pflöcken, worauf die Stangen ruhen.

Der künstlicheren Arten von Lattenwerk und Gegitter erwähne ich hier nicht, indem sie ihrer Kostbarkeit wegen nur zur Befriedigung der Gärten anwendbar sind; noch weniger der eigentlichen, von Dielen zusammengesetzten Planken.

Oder sie bestehen aus Flechtwerken. Wo man Reiser und junge Lohden in Ueberfluß haben kann, giebt dieses Flechtwerk eine gute und ziemlich haltbare Befriedigung ab, zumal wenn man die Pfähle aus solchem Holze macht, welches Wurzel schlägt, und eine Weile zu vegetiren fortfährt. Dies Flechtwerk wird übrigens auf mannigfaltige Weise gemacht.

Diese Holzverzäunungen, welche man in manchen Gegenden Deutschlands noch häufig findet, werden und müssen bald aufhören, indem der Mangel des Holzes, oder wenigstens die größere Sparsamkeit, womit man es behandelt, diese Verschwendung desselben nicht länger dulden wird. In den Dörfern, wo man sie am häufigsten antrifft, haben sie obendrein den großen Nachtheil, daß sie ein entstandenes Feuer mit unglaublicher Schnelligkeit von einem Gehöfte zum andern fortleiten, und wenn man ihre Niederreißung verabsäumt, ein ganzes Dorf schnell in Flammen setzen.

## § 220.

## Erdwälle.

3) Erdwälle.

In der Regel sind diese mit Gräben auf beiden Seiten, woraus die Erde genommen worden, versehen, und werden dann oft mit Hecken verschiedener Art auf ihrem Gipfel, oder auf trockenerem Boden am Fuße des Walles und an der Kante des Grabens bepflanzt.

Die dauerhafteste Art derselben ist die, welche von Rasen aufgesetzt werden, und in einem losern sandigen Boden finden andere kaum statt. Da es aber nicht ausführbar sein würde, den erforderlichen Rasen anderswoher herbeizuschaffen, so muß das Land, wo sie aufgesetzt werden sollen, vorher beraset sein, und eine Reihe von Jahren zur Erzeugung dieser Grasnarbe geruht haben. Am meisten finden sie deshalb statt, wo altes Weideland urbar gemacht und befriedigt werden soll, und wo deshalb die Errichtung solcher Erdwälle, wenigstens zur Befriedigung jedes Eigenthums, um so weniger verabsäumt werden müßte.

Sie nehmen freilich einen beträchtlichen Raum weg, indem zur Errichtung eines solchen Walles mit Inbegriff der Gräben eine Breite von 16 bis 18 Fußen erforderlich ist. Jedoch kann der innere Graben in der Folge eingehen.

Das Wesentliche ihrer Verfertigung besteht in Folgendem: Es wird die Linie,

welche den Grund des Walles, der gewöhnlich 8 Fuß beträgt, ausmachen soll, nach der Schnur auf beiden Seiten abgestochen, und so auch die Linie der beiden Gräben, deren obere Weite auf jeder Seite 4 bis 5 Fuß beträgt. Man sticht nun aus dem Grunde des Walles zuerst den Rasen in Soden von ungefähr einem Quadratfuß aus, in der Dicke seiner Grasnarbe. Die lose daran befindliche Erde wird abgeschüttelt. Am Rande der Wallfläche läßt man aber $\frac{1}{2}$ Fuß stehen. Nun legt man eine Reihe Soden mit der Grasseite zu unterst gekehrt in gerader Linie dicht neben einander — um etwas weiter als den Grund des Walles zurück — auf beiden Seiten an. Den Zwischenraum zwischen beiden Reihen füllt man mit der aus dem Grabenraum, nach geschehener Abbringung der Soden, ausgestochenen Erde bis zu gleicher Höhe mit dem Rasen aus. Hierauf wird die zweite Reihe von Rasen angelegt, und zwar so, daß jedes Stück Rasen die Fuge der beiden vorhergehenden bedecke, auf dieselbe Weise, wie man Ziegel zu setzen pflegt. Diese Reihe wird aber etwas mehr eingezogen, so wie auch die folgenden, damit der Wall eine gehörige Abdachung erhalte. Damit die Arbeiter dieses richtig beobachten, ist es rathsam, ihnen aus Leisten oder Latten zusammengesetzte Schablonen in die Hand zu geben, welche die Form des Walles bestimmen, in einiger Entfernung aufgestellt werden, und an welche eine Richtschnur angelegt werden kann. Soll der Wall etwa, von seiner Basis an, $3\frac{1}{2}$ Fuß hoch werden, so kann man für die obere Fläche 3 Fuß annehmen, und die Abdachung läuft also bis auf den hervorstehenden Fuß des Walles, also von 3 zu 8 Fuß ab.

Bei der Legung der Rasen muß darauf gesehen werden, daß man diejenige Seite desselben zur Außenseite wähle, welche am ebensten abgestochen worden. Es ist auch gut, wenn die eine Seite gleich so schräg abgestochen wird, wie zu der erwähnten Abdachung erforderlich ist; sonst muß der Wall nachher eben geschnitten werden. Jede Reihe von Rasen wird nun auf die untere fest gestampft, jedoch so, daß sie nicht zerquetscht werden. Der Zwischenraum zwischen beiden Reihen wird bei jeder Lage mit ausgegrabener Erde jedesmal ausgefüllt, so daß es, wenn sie fest gestampft worden, eine ebene horizontale Fläche bildet.

Man fängt diese Arbeit gewöhnlich im Herbste an, und läßt dann den Wall, wenn er etwa die Höhe von $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fuß erreicht hat, den Winter über stehen, damit sich der Grund erst völlig sacke. Das Uebrige wird dann im Frühjahr vollführt, jedoch so früh wie möglich und ehe die dürre Jahreszeit eintritt, damit der Rasen noch vor derselben verwachsen könne. Die ausgestochenen Soden kann man sicher den Winter über liegen lassen, aber nicht übereinander gehäuft, sondern auf der flachen Erde, mit der Grasseite nach oben gekehrt.

Reicht der Rasen aus der Wall- und Grabenfläche zur Aufführung des Dammes nicht zu — denn dies läßt sich, da er von verschiedener Dicke ist, nicht genau bestimmen — so muß man freilich mit dem Abstechen desselben weiter ins Land gehen oder ihn herbeiführen, welches auch in dem Falle nöthig sein wird, wenn man an dürre Stellen kommt, wo kein Rasen gewachsen ist. Wird den Gräben auf beiden Seiten die gehörige Abdachung gegeben, so reicht die ausgestochene Erde zur Aufführung des Walles gerade zu.

Wo der Boden sehr lehmig und bindend ist, bedarf es der Aufsetzung des Dammes von Rasen nicht, sondern man kann einen aufgeworfenen Erdwall nur auf der Oberfläche mit Rasen belegen. Ja an feuchten Stellen hat dieses sogar Vorzüge, indem der Rasen, der daselbst dick und moosig zu sein pflegt, leicht faulen und bröcklig werden würde, wenn man ihn über einander auflegte. Weil in diesem Falle der Rasen, den man aus der Grabenfläche aussticht, zur Belegung mehrentheils zureicht, so braucht man den von dem Grunde des Walles nicht abzustechen, sondern kann die Erde aus den Gräben gleich aufwerfen, und daraus den Wall mit gehöriger Abdachung bilden. Die Rasen, womit er belegt werden soll, müssen dann aber vorsichtig und, zumal wenn sie dick sind, so schräg abgestochen werden, daß sie, um die schräge Fläche zu bilden, genau an einander passen,

und die obere Sode mit ihrer untern Kante unter die darunter liegende Sode untergreife. Man fängt mit der Belegung natürlich unten an, und setzt zuerst die untere Reihe, die sowohl im Ganzen als in den einzelnen Rasenstücken eine gleiche Breite haben muß. Darüber wird die zweite Reihe gesetzt, und zwar die einzelnen Stücke im Verbande mit den Stücken der untern Reihe und möglichst genau eingefugt; dann die dritte Reihe, und sofort bis zum Gipfel des Walles. Die Erde wird unter die Rasen gehörig untergestopft, so daß eine völlig ebene Fläche gebildet werde, und durchaus keine Höcker oder Vertiefungen entstehen.

Diese Erdwälle werden sodann mit Hecken, mehrentheils auf dem Gipfel, zuweilen auch an den Seiten bepflanzt, wovon sogleich die Rede sein wird.

Die Befriedigung endlich mit bloßen Gräben ist in feuchten Gegenden vorzuziehen. Von der Anlage der Gräben aber werden wir bei der Lehre von der Abwässerung ausführlicher reden.

Diese „todten" Befriedigungen, wie sie Thaer nennt, können im Großen angelegt, wenn es sich um Schutz der Felder handelt, wohl nur in sehr seltenen Fällen als rationell angesehen werden. Mauern und Zäune, letztere von Holz oder Drath, dienen zweckmäßig nur zur Herstellung geschlossener Gehöfte, Gärten oder Viehänger. Auch die von Thaer zuletzt erwähnten Erdwälle werden meist vortheilhaft bepflanzt und dann auch etwas niedriger angelegt.

## § 221.

### Lebendige Befriedigungen.

Die lebendigen Befriedigungen oder die grünen Hecken werden auf Erdwällen sowohl, als auf ebenem Boden nach mancherlei Weise und von verschiedenen Pflanzen angelegt. Man macht sie von einer Pflanzenart oder mengt mehrere dazu tauglichen Arten untereinander.

Unter den Pflanzen, die gewöhnlich dazu genommen werden, sind folgende in unserm Klima die gebräuchlichsten und zweckmäßigsten:

Crataegus oxyacantha — der Weißdorn, Hagedorn und Mehldorn.
Prunus spinosa — der Schwarzdorn.
Rosa canina — die Hahnebutte.
Corylus avellana — die Hassel.
Sambucus nigra — der Holunder.
Carpinus betulus — die Hainbuche, Hagebuche.
Ribes grossularia — die Stachelbeere.
Betula alba — die Birke.
Ulmus campestris — die Ulme, Rüster.
Salix — mehrere Arten von Weiden.
Robinia pseudacacia — die Akazie.
Einige Ginsterarten — Genista — und das Ligustrum — Ligustrum vulgare — welche aber in unserm Klima leicht abfrieren, obwohl sie wieder ausschlagen.

Den Berberitzen-Strauch, Berberis vulgaris, den man vormals häufig zu Hecken, entweder allein oder vermengt empfohlen hatte, verwirft man jetzt gänzlich, da es durch unläugbare Erfahrungen ausgemacht ist, daß er dem Getreide bis zu einer Entfernung von funfzig Schritten höchst schädlich werde.

Man muß unter diesen Pflanzenarten diejenigen auswählen, welche dem Boden am angemessensten sind. Was auf dem Boden wild wächst, ist ohne Zweifel am meisten für ihn geeignet, und auf dessen Fortkommen kann man am sichersten rechnen. Jedoch kann man durch sorgfältige Behandlung und auf wohl vorbereitetem Grunde oft auch Strauchgewächse fortbringen, denen der natürliche Boden nicht zusagt. Wo man aber zweifelhaft darüber ist, wird es doch immer rathsam sein, sie mit andern zu verbinden, die ihren Platz ausfüllen können, wenn jene nicht fortkämen.

Bei der Wahl der Heckenpflanzen muß auch der nähere Zweck der Anlage berücksichtigt werden. Es werden andere zu empfehlen sein, je nachdem man nur eine möglichst dichte Umzäunung herstellen will, oder ob man auch den eventuellen Holzertrag zu berücksichtigen hat; mit anderen Worten ob man sogenannte Stutzhecken, welche unter der Scheere zu halten sind, oder Buschhecken anlegen will. Nur für erstere z. B. empfehlen sich die Crataegus-Arten; außer C. oxyacantha noch besonders C. monogyna. Für letztere sind Eiche, Quercus pedunculata, und Buche vorzuziehen. Erstere, die Stutzhecken, macht man am besten nur aus einer Pflanzenart, bei letzteren ist der gemischte Bestand vorzuziehen.

## § 222.

## Weißdornhecken.

Unter allen zu Hecken geeigneten Pflanzen ist der Weißdorn ohne Zweifel die vorzüglichste. Er giebt, gehörig angezogen, die allerundurchdringlichste Bewährung, hält sich dicht geschlossen, wuchert mit seiner Wurzel nicht ins Land, und unterdrückt die Früchte in seiner Nachbarschaft nicht. Auch verbreitet er seine Zweige nicht übermäßig, und läßt sich leicht in Schranken erhalten, so daß man ihn nur wenig und selten zu beschneiden braucht. Alle Thiere scheuen ihn seiner Dornen wegen. Er beherbergt keine Vögel und Ungeziefer; auch leidet er, wenn er einmal in Schuß gekommen, wenig Unkraut unter sich. Allein er erfordert einen guten Lehmboden oder Gartenerde, und kommt weder auf zu dürrem noch auf nassem Boden fort.

Man findet ihn zuweilen häufig wild in Laubhölzern wachsend. Aber theils ist dieses selten, theils haben die durch Kunst im Freien angezogenen Pflänzlinge einen großen Vorzug vor denen, die in den Holzungen wild und in dem Schatten der Bäume aufgewachsen sind. Dies ist überhaupt mit allen Arten von Sträuchern, deren man sich zu Hecken bedient, der Fall. Daher ist es allemal rathsamer, die sämmtlichen Heckenpflanzen, vornehmlich aber diesen Weißdorn, in besonderen Pflanzschulen anzuziehen. Es werden dazu zwar allerdings mehrere jahrelange Vorbereitungen erfordert; wenn man aber die Zeit daran wenden kann, so werden in den meisten Fällen die bessern in Pflanzenschulen erzogenen Pflänzlinge weniger kosten, als die wilden in Holzungen gerodeten.

Die Erziehung des Weißdorns ist am umständlichsten, lohnt dann aber auch die Mühe.

Der in rothen Beeren eingeschlossene Same wird im Herbste gesammelt. Man legt ihn mit den Beeren entweder sogleich in Rillen auf einem guten mürben, jedoch nicht zu fetten Boden; oder aber man mengt ihn mit guter Erde in Töpfen, hält diese den Winter über mäßig feucht und warm, befeuchtet, was von vorzüglicher Wirkung sein soll, die Erde zuweilen mit der Soole von Pökelfleisch. Hierdurch bewirkt man zuweilen, daß der Same, wenn die so behandelten Beeren nun im Frühjahre in die Erde gelegt werden, schon in demselben Jahre hervorbreche und das Pflänzchen bilde, welches sonst immer erst im zweiten, manchmal sogar im dritten Jahre geschieht. Um den Samen in der Erde gegen Mäuse und Ungeziefer zu sichern, bedeckt man ihn in den Rillen mit scharfem Flachswerg, streuet auch wohl Glasscherben u. dgl. dazwischen, und streicht dann erst die Erde wieder darüber her. Das Samenbeet muß von Unkraut rein gehalten werden, welches dadurch sehr erleichtert wird, daß man die Reihen bezeichnet, um zwischen denselben mit der Schaufel sicher durchfahren zu können.

Im zweiten Jahre nach dem Auflaufen werden die Pflänzlinge in die Schule versetzt. Man nimmt ihnen die Pfahlwurzeln sowohl als die zu weit auslaufenden Seitenwurzeln, damit sie um so mehrere Wurzelbüschel zunächst am Stamme bilden.

Man setzt sie in den genugsam von einander entfernten Reihen dicht an einander. Je öfter diese Reihen bearbeitet werden, um desto besser gedeihen die Pflänzlinge. Dies geschieht im Garten gewöhnlich mit dem Spaten oder der Hacke, aber bei großen Pflanzungen dieser Art im freien Felde auch mit dem

Pfluge und der Pferdehacke. Im ersten Jahre ist es rathsam, mit der geraden Seite des Pfluges so dicht wie möglich an den Pflanzenreihen herzuziehen, oder mit dem Grabscheit herzustechen, und ihnen die auslaufenden Wurzeln abzuschneiden. Im zweiten Jahre aber bleibt man entfernter. Starkes Anhäufen der Erde an den Pflanzen ist jedoch nicht rathsam. Sie müssen drei, auch wohl vier Jahre in dieser Pflanzschule stehen, ehe sie hinreichende Stärke erlangt haben.

Man hat gewöhnlich empfohlen, zu diesen Pflanzenschulen nur magern Boden zu nehmen, um die Pflänzlinge nicht zu verwöhnen. Andere aber sind entgegengesetzter Meinung, und halten die auf reichem Boden üppiger gewordenen Pflänzlinge für vorzüglicher.

Wenn sie dann an ihren Ort verpflanzt werden sollen, so muß dieser gut vorbereitet sein. Sollen sie auf einen nach der vorgeschriebenen Art bereiteten Erdwall gesetzt werden, so kann dieses sogleich bei der Vollendung desselben geschehen, in welchem Falle man dann die Vorsicht gebraucht, die bessere unter dem Rasen liegende oder von demselben abgeschüttete Erde zurückzulegen, und solche auf dem Gipfel des Walles den Pflanzenwurzeln zunächst zu bringen.

Wenn sie aber in der flachen Erde eingepflanzt werden sollen, so ist es am besten, einen Strich von etwa 6 Fuß Breite und 2 Fuß Tiefe zu rajolen. Wo diese Arbeit im Großen zu kostspielig wäre, ist es zureichend, eine solche Breite den Sommer vorher mit dem Pfluge häufig, zum erstenmale bis zur möglichsten Tiefe zu bearbeiten, um die vollkommenste Lockerung und Reinigung von Unkraut zu bewirken.

Vor Winter öffnet man dann die Furche, in welche die Pflänzlinge eingelegt werden sollen, mehrentheils eines Fußes tief, damit die Erde den Winter hindurch noch völlig ausgelüftet werde. Die Pflanzung geschieht am besten im Frühjahre, so früh als möglich, wenn gleich ein nachkommender Frost noch zu besorgen wäre. Man eilt mit der Einlegung der Pflanzen, nachdem sie aus der Samenschule ausgenommen worden, möglichst, beschneidet ihnen nun die Wurzeln nicht, sondern stutzt nur die oberste Spitze der Zweige ab. Man wählt Pflanzen von möglichst gleicher Stärke aus, um sie neben einander zu setzen. Die schwächeren läßt man in der Samenschule stehen, oder setzt sie an eine besondere Stelle, wo man sie besser verpflegen kann. Fehlerhaft ist gewiß die von Einigen angerathene Methode, wechselsweise starke und schwache Pflanzen in Verbindung zu bringen; denn letztere werden dann von ersteren völlig unterdrückt.

Kann man etwas schwarze Gartenerde oder zergangenen Mengedünger herbeischaffen, um die Furche zur unmittelbaren Bedeckung der Wurzeln damit auszufüllen, so ist dies für die Pflanzen sehr wohlthätig. Ueber diese gute Erde aber legt man gern etwas magere, aus der Tiefe heraufgeholte todte Erde, damit das Unkraut, was in der schwarzen Erde liegt, unterdrückt werde.

Die Pflanzen werden nun in der Reihe, 6 bis 12 Zoll von einander, eingesetzt. Sind die Pflanzen stark und gesund, so ist letzteres zureichend. Zuweilen pflanzt man auch, um eine starke Bewährung zu haben, zwei Reihen, diese müssen dann aber 2 Fuß auseinanderstehen. Die Meisten setzen die Pflänzlinge schräg und fast liegend ein, so daß zwei und zwei sich mit ihrer Spitze berühren oder durchkreuzen, in der Erwartung, daß sie in dieser schrägen Richtung fortwachsen, und so von selbst ein Geflechte bilden werden. Dies aber geschieht nicht, sondern ihre Schüsse wachsen um so mehr perpendikulär in die Höhe, die Stämme reiben sich an einander und leiden dadurch Schaden; weswegen ich eine gerade Pflanzung immer vortheilhafter gefunden habe. Nur die Seitenschüsse können sich mit einander verbinden.

Man befördert dieses sehr, wenn man die Schüsse mit einander durchflicht und mit Bast oder Bindweiden verbindet. Aber diese Arbeit ist mühsam, und wird deshalb wohl nur bei Hecken um Gärten oder kleine Felder angewandt, und man kann ihrer überhoben sein, weil dieses Durchflechten allmälig von selbst er-

folgt, wenn man man die Hecke nur gut behandelt, und sie nicht gar zu schmal beschränkt durch übermäßiges Schneiden.

Um die Hecke von unten recht dicht zu bekommen, ist es vortheilhaft, die Pflänzlinge, nachdem sie ein Jahr gestanden, einen oder zwei Zoll hoch über der Erde abzuschneiden. Sie treiben alsdann aus dem untern Theile des Stammes um so mehrere Nebenschüsse aus. Dann muß man sie aber frei wachsen lassen, und nicht zu sehr nach Gärtnermanier unter der Scheere halten. Es ist genug, die zu sehr in die Höhe schießenden Spitzen abzustutzen, die Seitenzweige aber frei fortwachsen zu lassen. Selbst das Abstutzen der aufwärts wachsenden Hauptzweige darf nicht zu niedrig geschehen und zu oft wiederholt werden, in der Absicht, die Pflänzlinge dadurch zu mehreren Seitentrieben zu zwingen. Es entstehen sonst an der Stelle, wo man sie abgestutzt hat, viele Austriebe, und die Pflanzen bekommen dadurch eine Art von Krone, wie man sie den Obstbäumen giebt. Hierdurch aber wird ihr oberer Theil zu belaubt und zu schwer für den Stamm, und dieses dicke Laub bewirkt gerade, daß der Stamm seine untern Schößlinge abwirft, und am Boden kahl wird. In den ersten Jahren geschieht also nur dieses Abstutzen mäßig, an den Seiten aber gar nicht. Dann wird ein Beschneiden nöthig. Dieses muß an den Seiten aber auch nicht nach der Art der Gartenhecken geschehen, die eine völlig gerade Mauer bilden, oder unten vielleicht noch dünner als oben gehalten werden. Man muß vielmehr die Hecke unten breit und oben dünner zulaufen lassen, wodurch man erreichen wird, daß sie diese Form dann beibehält, und am Fuß am dicksten und undurchdringlichsten wird. In der Folge ist es genug, wenn dieses Beschneiden nur alle fünf bis sechs Jahre einmal geschieht, ausgenommen wenn man es nöthig fände, ihr oben die zu geilen Ausschüsse etwas zu benehmen. Man kann eine solche Weißdornhecke $3^1/_2$ Fuß hoch werden lassen, wobei sie genugsam dicht bleiben kann. In dieser Höhe giebt sie eine hinreichend sichere Bewährung, um so mehr, je breiter sie unten ist. Eine solche Hecke ist von langer Ausdauer, und man weiß, daß einige über hundert Jahre alt sind, und sich im besten Stande befinden.

## § 223.

Die Hecken von Schwarzdorn und Hahnebutten werden wohl selten durch künstlich aufgezogene Pflanzen, sondern mehrentheils von den wilden Ausschößlingen, die diese Pflanzen in großer Menge machen, angelegt. Man kann sie ziemlich groß verpflanzen, und sie gehen leicht an. Man läßt sie dann wild wachsen, und die Schwierigkeit dabei ist nur die, daß man sie in Schranken erhält, weil sie ihre Ausläufer mächtig verbreiten und damit in das Land einwuchern. Sie werden häufiger zu den gemengten Hecken als zu den gleichartigen gebraucht.

## § 224.

### Hasselhecken.

Die Hecken von Hasseln werden gewöhnlich durch die unmittelbare Legung der Nüsse auf der Stelle, wo sie stehen bleiben sollen, angelegt. Auf frisch aufgesetzten Erdwällen kommen sie sehr leicht fort, weil der Boden hier wie rajolt, und durch die Rasen gegen das Austrocknen geschützt, auch vom Unkraute rein ist. Auf ebenem Felde muß jedoch der Boden, wie bei den Weißdornhecken gesagt worden, durch Spaten oder Pflug vorbereitet werden. Man macht sodann die Rinne, worin die Nüsse gelegt werden sollen. Dies geschieht am besten so früh als möglich, damit die Erde sich lüfte. Im Herbste nimmt man den in den Gräben angehäuften Schlamm oder halb vermodertes Laub, und mengt es mit der aus der Rinne ausgestochenen Erde.

Die Nüsse müssen vollkommen reif ausgewählt werden, und es ist deshalb besser, wenn man solche nimmt, die im Spätherbste durch das Schütteln von selbst abfallen. Sie werden den Winter hindurch in trocknem Sande aufbewahrt. Im

Frühjahr — denn vor Winter ist es der Mäuse wegen gefährlich — werden sie in die Rinne 4 Zoll von einander in einer Reihe, oder wenn die Rinne breit genug gemacht worden, in zwei Reihen gelegt, und dann etwa mit 3 Zoll Erde bedeckt. Im Junius pflegen sie hervorzukommen, und wachsen dann schon in dem einen Sommer einen Fuß hoch. Stehen die Pflanzen zu dicht, so kann eine um die andere verzogen, und dann dahin versetzt werden, wo sich etwa Lücken finden.

Solche Hasselhecken bedürfen dann nur in den ersten Jahren einiger Wartung, um sie vom Unkraute zu befreien. Sie werden nachher alle neun oder zehn Jahre an der Erde abgehauen, geben eine beträchtliche Holznutzung, besonders für die Böttcher, und treiben schnell wieder in die Höhe.

§ 225.

## Hainbuchenhecken.

Die Hainbuche wird vom wilden Aufwuchse genommen, oder auch in der Samenschule erzogen. Sie war vormals zu steifen Gartenhecken sehr beliebt, und bildet eine dichte grüne Mauer, wenn sie strenge unter der Scheere gehalten wird. Außerdem aber wird sie unten kahl und treibt in die Höhe, und man kann sich von derselben zwar eine Verpfählung, wenn sie in zwei Reihen in Verband gepflanzt worden, versprechen, aber eigentlich keine Hecke. Ein Gleiches ist mit der Ulme oder Rüster der Fall, auch mit der Birke und dem Holunder, wenn man sie nicht häufig niederhaut und frisch austreiben läßt, oder sie nach der in der Folge zu beschreibenden Knickmethode behandelt.

§ 226.

## Akazienhecken.

Die Akazien scheinen sich wegen ihrer scharfen Stacheln und schnellen Wachsthums zu Einhägungen sehr zu schicken, und Manche haben sie dazu angerühmt. Es ist mir aber nicht gelungen, eine dichte Hecke davon zu ziehen. Denn da sie gar zu üppige Schüsse in einem Jahre treiben, die sogleich holzig werden, so sind sie kaum niederzuhalten. Gehen sie aber in die Höhe, so werden sie unten kahl. Es kann indessen sein, daß ich nicht die rechte Methode, sie zu behandeln, getroffen habe. In gemischten Hecken mag sie sich ihrer Stacheln wegen sehr gut passen, allein auch bei dem Abhauen oder Niederbeugen die Arbeit sehr beschwerlich machen.

Die Akazie ist in Folge ihrer starken Auswucherungen und weil sie nur sehr schwer unten dicht zu erhalten ist eine der wenigst geeigneten Heckenpflanzen.

§ 227.

Die Hecken von stachligtem Ginster, welche aus dem an der Stelle gelegten Samen sehr leicht aufwachsen, und eine ziemlich feste Bewährung bilden, haben nur das Ueble, daß sie in jedem strengen Winter abfrieren.

Die Ligustrumhecken geben eine zu schwache Bewährung.

§ 228.

## Weidenhecken.

Die Weiden geben zwar nicht leicht eine dichte Hecke, aber doch eine Art von Verzäunung, die zur Abhaltung des Viehes nutzbar sein kann. Man bedient sich ihrer nützlich, um den Rand eines angelegten Erdwalles gleich gegen den Andrang des Viehes zu schützen, und steckt sie zu dem Ende zwischen dem Fuße des Walles und dem Rande des Grabens oder auch an den Seiten des ersteren, wenn man die Mitte desselben mit einer andern jungen Hecke versehen will. Man nimmt dann zweijährige Weidenschößlinge, und schneidet sie in Stücke von 1 bis $1^1/_2$ Fuß lang, steckt solche 2 Fuß auseinander, und so, daß sie nur 3 bis 4 Zoll aus der Erde hervorstehen. Sie treiben dann gleich im ersten Jahre Lohden, die

mit einander verbunden werden können. So wie die Hecke in der Mitte des Walles sich gebildet hat, werden sie weggehauen.

In trockenen Gegenden paßt sich die gewöhnliche Bruchweide dazu am besten. An feuchten Orten, wo man sich fast allein mit diesen Hecken behelfen muß, nimmt man die dem feuchten Boden mehr angemessenen Arten, und behandelt sie nach der Knickmethode.

Außer und neben der Bruchweide Salix fragilis, wäre noch die Dotter- oder Goldweide S. vitellina auf trockenem Boden zu empfehlen. Erstere wächst sehr schnell, giebt aber nur Material zu grobem Flechtwerk, letztere wächst dagegen langsam, verlangt einen guten Boden, läßt aber ganz vorzügliche Ruthen zu feineren Korbflechterarbeiten gewinnen. Für sehr feuchte Böden möchte, wenn man nur die Anlage einer dichten und dauerhaften Hecke im Auge hat, S. purpurea, vielleicht auch S. purp. var. helix zu empfehlen sein; letztere ist übrigens auch als Korbweide werthvoll.

Die Anlage der Weidenhecken verlangt eine ganz spezielle Sorgfalt und Kultur, will man aus ihnen in jeder Richtung den größten Nutzen ziehen. Vergl. J. L. Noethlichs, Die Kultur der Korbweide, — Weimar 1875 und Borggreve, Lehrbuch für Förster — Berlin 1871.

## § 229.

## Gemischte Hecken.

Zur Befriedigung der Ackerfelder, sowohl auf ebenen Flächen, als auf den Erdwällen, werden aber häufiger gemischte Hecken genommen, aus allen obengedachten Arten, mit Ausnahme des Weißdorns, gemengt, auch wohl mit untermischten Eichen und Buchen. Man behandelt sie nach der Knickmethode, welche in Folgendem besteht:

Wenn sie herangewachsen sind, werden sie einige Zoll über der Erde verstutzt, und alle 4 Fuß bleibt eine Lohde in einer Höhe von 3 bis 4 Fuß stehen, die zum Pfahl dienen soll. Fehlt daselbst eine gute zum Pfahl dienbare Lohde, so setzt man einen Weidensetzling ein, und zwar beides in möglichst gerader Linie. Alle 12 Fuß aber läßt man einen Stamm ganz aufschießen.

Man reinigt dann die Gräben, und wirft die Erde an die Hecke heran. Dies muß bei jedesmaliger Reinigung des Grabens wohl beobachtet werden, und es ist sehr fehlerhaft, diese fruchtbare Erde, welche billig zur Düngung der Hecke dienen soll, nach außen zu werfen.

Wenn die große Lohde nun herangewachsen ist, so wird solche zweimal eingehauen, einmal dicht am Boden, und das zweite Mal einen Fuß höher. Dieses Einhauen geschieht so tief, daß wenig mehr als die Borke auf der einen Seite sitzen bleibt. Der Baum wird dann nach der entgegengesetzten Seite niedergebogen, und zwischen die stehen gebliebenen Pfähle geflochten oder angebunden. Dieser umgelegte, noch fortvegetirende Baum giebt eine feste Bewährung, das junge Holz wächst dazwischen, und erhält an ihm eine Stütze.

Insbesondere wird diese Methode bei Hecken, die größtentheils aus Birken und etwa Hasseln bestehn, gebraucht, und ich habe gesehen, daß dadurch dichte Bewährungen auf sehr sandigem Boden geschaffen wurden. Wo aber der Holzwuchs in besserem Boden üppig ist, da ist man von derselben abgegangen, weil der von dem umgelegten Stamme abtriefende Regen dem Emporkommen der jungen Schüsse nachtheilig sein, und das dichte Bewachsen der Hecke hindern soll.

## § 230.

Man glaubt sich hier besser dabei zu befinden, wenn man alle 10 bis 12 Jahre eine solche gemischte Hecke nahe über dem Boden geradezu weghaut, und sie dann ohne alle Umstände wieder aufwachsen läßt. Die Sache ist nicht nur weniger mühsam, sondern man hat auch eine größere Holzbenutzung davon, und sie paßt bei der Koppelwirthschaft um so besser, da man der Hecken in den Jahren, wo das Land unter dem Pfluge steht, nicht bedarf, und sie gern wegschafft. Man

nennt daselbst diese abzuholzenden, auf einem Erdwall angelegten Hecken Knicke. Ich vermuthe, daß dieser Ausdruck von der ursprünglichen Methode des Einknickens (Einbrechens und Umbiegens) herkommt, daß man aber diesen Ausdruck beibehalten habe, nachdem man jene Methode aus einer oder der andern Ursache abschaffte.

Der Abtrieb dieser Hecken wird am besten mit der Fruchtfolge in Harmonie gebracht. Am leichtesten geht das allerdings bei der Koppelwirthschaft, in welcher während der Dreeschbrache die Hecke abgeschlagen wird. Das nun folgende Getreide wird dann weniger beschattet, die Weide dagegen hat einen genügenden und ihr so dienlichen Schutz.

## § 231.

Will man eine Hecke auf ebener Erde ohne Wall und Graben anlegen, so muß sie in ihrem jungen Zustande nothwendig gegen die Beschädigungen des Viehes, häufig auch der Menschen geschützt werden, und es ist deshalb nothwendig, irgend eine trockene Bewährung vor sie her zu ziehen, die nur stark und dauerhaft genug zu sein braucht, um bis dahin zu halten, daß die Hecke Haltung und Stärke genug bekommen hat. Diese Bewährung, sie bestehe worin sie wolle, muß einen zureichenden Abstand von der Hecke, 2, 3, auch wohl 4 Fuß haben. Denn wäre sie dicht, so würde sie wegen der Beraubung des Lichts die Hecke nicht aufkommen lassen, und sie insbesondere an der einen Seite schwach machen, ihre Wegnehmung aber den verzärtelten und an ihren Schutz gewöhnten Pflanzen Krankheiten zuziehen. Wäre sie hingegen weit und luftig, so würde sie das Vieh nicht verhindern, an den jungen Ausschüssen der Hecke zu nagen, wodurch sie ungemein zurückgesetzt und verkrüppelt wird. Auch muß man verhindern, daß kein Fußweg dicht an der Hecke her gehe, indem bei häufigem Auf- und Niedertreten keine Hecke, insbesondere Weißdorn, zu Stande kommen kann.

## § 232.

Eine gute Befriedigung und Abtheilung des Landes durch lebendige, starke und genugsam abwehrende Hecken erleichtert die Benutzung durch verschiedenartige Gewächse und durch die Beweidung mit mehreren Arten von Vieh, und ist deshalb da, wo eine große Mannigfaltigkeit beider stattfindet, von besonderm Vortheil. Sie sichert überdem gegen Diebstähle und gegen Beschädigungen weit mehr als ein offenes Feld. Ueberdies aber scheint mir eine ganze mit bepflanzten Wällen und Gräben häufig durchschnittene Provinz, zumal bei einer hügeligen oder wellenförmigen Oberfläche, das Eindringen des Feindes bei einer wohlgeleiteten Vertheidigung durch leichte Infanterie wo nicht unmöglich, doch äußerst schwierig zu machen, und der feindlichen Kavallerie und Artillerie unübersteigliche Hindernisse in den Weg zu legen. Das ganze Land macht hier eine fortlaufende Festung aus, und wenn die Gräben und Koppeln, wie sehr leicht möglich ist, mit einiger militärischen Rücksicht angelegt wären, könnte m. E. ein Land dadurch weit sicherer, als durch eigentliche Festungen, geschützt werden. Und dennoch würde es dem Staate ungleich weniger kosten, das ganze Land auf diese Weise zu einer ununterbrochenen Festung zu machen, als einzelne Festungswerke um die Städte zum größten Unglücke für dieselben anzulegen.

---

# Abwässerung.

## § 233.

Die Ableitung der überflüssigen und schädlichen Feuchtigkeit gehört unter die wichtigsten Gegenstände und Rücksichten bei der Agrikultur. Sie muß auf Boden, der ihrer bedarf, jeder höheren Kultur vorhergehen, indem diese ohne jene durch-

aus fruchtlos ist. Die richtige Beschaffung derselben schützt auf kultivirten Feldern die Saaten gegen die häufigsten Unfälle, und viele bisher unbrauchbare Flächen können dadurch urbar gemacht und zu den allerfruchtbarsten Fluren umgeschaffen werden. Die Kunst der Abwässerung aber ist auch eine der schwierigsten und am meisten verwickelten in dem ganzen Umfange der Agrikultur. Die Fälle sind in Ansehung der Ursachen sowohl als der anzuwendenden Mittel von unendlicher Mannigfaltigkeit, und sie einzeln beschreiben und charakterisiren wollen, wäre eine vergebliche Mühe, da jeder etwas Eigenes hat. Es kommt aber nur darauf an, daß man sich, nach den Gesetzen, welche das Wasser in seiner Bewegung und in seinem Verhalten gegen feste Körper befolgt, von dem verschiedenen Ursprunge der Nässe einen klaren Begriff mache, und dann in jedem vorkommenden Falle die Ursachen derselben richtig unterscheide und treffe. Dann werden sich die Mittel von selbst ergeben, welche man am zweckmäßigsten anzuwenden hat, und mit Rücksicht auf die Lokalität jedes konkreten Falles ausführen muß.

Bei größeren Wasserleitungen muß die Lehre von der Hydraulik, Hydrodynamik und Hydrostatik mit allen mathematischen Gründen, worauf sie beruhen, vorausgesetzt werden. Da ich hier aber nur diejenigen Kenntnisse voraussetzen darf, die man von jedem denkenden Landwirthe fordern kann, so beschränke ich mich auf dasjenige, was ohne jene gründlichen Kenntnisse auch ihm verständlich sein muß, und was in seinem Wirkungskreise liegt. Hierher gehören aber die Entwässerungen und Eindeichungen ausgedehnter Distrikte und die Ziehung erheblicher Kanäle nicht. Diese müssen ausgebildeten und erfahrnen Wasserbauverständigen, welche ihr ganzes Studium darauf verwendet haben, überlassen werden, und es ist nur zu bedauern, daß auch bei ihnen die Wissenschaft noch nicht auf die Stufe gebracht worden ist, welche uns gegen mannigfaltige Fehler und Mißgriffe der erfahrensten unter ihnen sicherte.

## § 234.

### Naturgesetz des Wassers.

Bekanntlich hat das Wasser wegen des geringen Zusammenhanges oder Anziehung seiner Partikeln — als worin das Wesen der Flüssigkeit besteht — die Eigenschaft oder das Bestreben, mit jedem seiner Partikeln den niedrigsten Platz zu erreichen, wohin es kommen kann, sich folglich ins Gleichgewicht zu setzen oder eine horizontale Fläche zu bilden. Es wirkt mit einer seiner Schwere gleichen Kraft nicht wie feste Körper bloß auf den Grund, worauf es ruhet, sondern auch auf die Seitenwände, die es einschließen. Dieser Druck erstreckt sich so weit, wie seine Verbindung ununterbrochen ist. Daher tritt es in zwei mit einander verbundenen Röhren aus der einen in die andere so weit herauf, bis es in beiden in horizontaler Linie, oder, wie man es gewöhnlich nennt, im Niveau steht. Die Weite der Röhren hat hierauf gar keinen Einfluß, beide können von einem sehr ungleichen Durchmesser sein, indem dieser Druck durch die Friktion überall nicht vermindert wird. Vielmehr kann in einer Röhre von sehr kleinem Durchmesser das Wasser höher, als in einer damit verbundenen von großem Durchmesser aufsteigen, vermöge der Anziehung des Wassers durch feste Körper nach dem bekannten Gesetze der Haarröhrchen. Eine lockere Erde wirkt aber nach demselben Gesetze den Haarröhrchen gleich, wie dies einem Jeden bekannt sein wird, der einen mit Erde angefüllten, im Boden durchlöcherten Topf in eine Schale mit Wasser gesetzt hat, wo er nämlich bemerkt haben wird, daß die Feuchtigkeit weit höher herauftritt, als sie in der Schale steht.

## § 235.

### Durchlassende und undurchlassende Lagen des Erdbodens.

Der Erdboden besteht aus Lagen von Erden und Steinen, die das Wasser entweder durchlassen, und folglich in Verbindung erhalten, oder die es nicht

durchlassen, und seine Kommunikation trennen. Die Dammerde, der Torf, der Sand, der Kies, der pulvrige Kalk oder Kreide, alle Steine von porösem Gewebe, Steingeschiebe und spaltige Felsen sind durchlassende Körper. Nur dichte Felsenmassen, verschiedene andere Mineralien, vorzüglich aber der Thon und der zähe Lehm, sind die undurchlassenden, die Kommunikation des Wassers trennenden und solches einschließenden Körper. Wenn die letzteren einmal zusammengeballt und in ihrer Oberfläche mit Wasser gesättigt sind, so lassen sie kein Wasser weiter durch, sondern widerstehen demselben, wie Metall, dichter Stein und festes Holz. Gemischte Erden lassen nach Verhältniß ihrer Verbindung und der Größe ihrer Poren das Wasser schwerer oder leichter durch.

Der abwechselnden und unterbrochenen Lage, der mannigfaltigen Schichtung und Gängen dieser durchlassenden und undurchlassenden Körper, bis zu einer noch nicht erreichten Tiefe unsers Erdbodens, haben wir alles Wasser auf dem festen Lande zu verdanken. Wären die durchlassenden Lagen ununterbrochen, so würde sich das Wasser in der Tiefe bis zum Mittelpunkt unseres Erdballes herabsenken, und selbst Ströme und Meer verschwinden. Ueberzöge aber undurchlassender Boden die ganze Oberfläche, so würde das Wasser unmittelbar dem Meere zueilen, so wie es sich aus der Atmosphäre niederschlüge, und weder Brunnen noch Quellen stattfinden. Nun aber sind die undurchlassenden Erdarten mit durchlassenden durchwebt, wie der thierische Körper mit Adern, und man trifft nicht leicht auf eine Stelle, wo man nicht — obgleich zuweilen erst sehr tief — Wasser fände.

In den durchlassenden Körpern versenkt sich also das Wasser so tief, und verbreitet sich nach den Seiten, so weit es kann oder bis es von einem undurchlassenden Körper an seiner Versenkung oder Verbreitung gehindert wird. Ein durchlassender Körper also mit einem undurchlassenden am Boden und an den Seiten bis zu einer gewissen Höhe umgeben, bildet einen Wasserbehälter, dessen sämmtliche Poren damit angefüllt sind.

Ein solcher Wasserbehälter nimmt so viel Wasser auf, bis es über seine undurchlassenden Seitenwände überfließt, welches Ueberfließen also erfolgen muß, wenn er von obenher stärkeren Zufluß erhält, als er fassen kann. Wären seine Seitenwände allenthalben gleich hoch, und der Rand derselben völlig horizontal, so würde er an allen Stellen gleich stark überfließen. Da dies aber wohl selten oder nie der Fall ist, so fließt das Wasser an einer niedrigern Seite oder Stelle aus. Manchmal ist dieses nur eine enge Stelle, wie bei einem ausgebrochenen oder mit einer Rinne versehenen Becken, oder aber wie der Ausfluß eines Baches aus einem See. Durch selbige entledigt sich der Wasserbehälter dann allein seines Ueberflusses: es sei denn, daß er von oben so starken Zufluß und Druck habe, daß das Profil dieser Oeffnung zu klein wird, um das Wasser allein auszulassen. In dem Falle kann es sich in dem Behälter noch höher heben, als der Ausfluß liegt, und dann auch an andern höhern Stellen überfließen.

## § 236.

### Unterirdische Wasserbehälter.

Es ist nun gleich, ob solche Wasserbehälter und ihre Auslässe auf der Oberfläche des Bodens offen vor unsern Augen als Seen oder Teiche liegen, oder in der Tiefe beträchtlich unter der Oberfläche und mit derselben bedeckt.

Auch ist es gleich, ob diese Wasserbehälter und Auslässe leere Höhlungen sind, und nichts als Wasser enthalten, oder aber mit porösen Erd- oder Steinarten angefüllt sind, welche das Wasser in ihre Spalten und Poren aufnehmen und durchlassen. Der ganze Unterschied besteht nur darin, daß letztere weniger Wasser fassen, und das Wasser nicht ganz so frei und so schnell abfließen lassen, als wenn sie leer wären. Sie müssen es jedoch durch den Druck und den Zufluß des höhern Wassers, womit sie in Verbindung stehen, durchaus ausfließen lassen. Und wenn ein höher liegender Wasserbehälter mit einem niedriger liegenden

mittelst einer durchlassenden Röhre oder, was einerlei ist, mittelst einer Lage von durchlassender Erde in Verbindung steht, so erhält letzterer von ersterem Zufluß und Druck, bis das Wasser in beiden, wie in zwei kommunizirenden Röhren, in einer Horizontallinie oder im Niveau steht.

An diese allgemeinen und Jedermann bekannten Sätze mußte ich zuvor erinnern, um ohne Weitläufigkeit in dem Folgenden verstanden zu werden.

## § 237.

### Wahrnehmung des Niveau's.

Ich wende mich jetzt erst zu den Rücksichten und Vorkehrungen, die man bei jeder Ableitung des schädlichen Wassers zu nehmen und zu treffen hat.

Bei jeder Abwässerung ist vor Allem eine genaue Ausmittelung des Niveau's oder der Höhe des Punkts, wo das abzuleitende Wasser steht, dann der Höhe desjenigen, wo man es hinführen will, und endlich aller dazwischen liegenden Punkte der Erdoberfläche, wo man es hindurchführen will, nöthig. Dieses zu finden lehrt die Nivellirkunst.

Eine zweckmäßige und für den Landwirth völlig genügende Anweisung dazu ist Gilly's praktische Anleitung zur Anwendung des Nivellirens oder Wasserwägens in den bei der Landeskultur vorkommenden gewöhnlichsten Fällen, Berlin 1804.

Von der einschlägigen neueren Literatur wäre zu erwähnen:

Bauernfeind, Elemente der Vermessungskunde. — Stuttgart 1873.
E. Perels, Handbuch des landwirthschaftlichen Wasserbaues. — Berlin 1877.
L. Vincent, Die Drainage, deren Theorie und Praxis. — Regenwalde 1870.
W. Dünkelberg: Der Landwirth als Techniker. — Braunschweig 1866.

## § 238.

### Gräben.

Das Wasser wird gewöhnlich durch Gräben abgeleitet. In Ansehung ihres Zwecks und ihrer Wirkung unterscheiden sich diese:

1) in Auffangegräben,
2) in Abzugsgräben.

Die erstern, durch welche das von der Höhe sich herabziehende Wasser aufgefangen und von der niedriger liegenden Fläche abgeschnitten werden soll, müssen den Abhang der Gegend quer durchschneiden, und der Regel nach oder in den bei weitem meisten Fällen mit ihrer Sohle ganz horizontal stehen, oder, wie man es nennt, ein todtes Niveau haben. Diese Sohle muß aber in einer etwas niedrigern Horizontallinie liegen, als der Grund, worauf oder worin das abzuführende Wasser steht.

Die Abzugsgräben, welche bestimmt sind, das Wasser unmittelbar, oder aus jenen Auffangegräben abzuleiten, ziehen sich den Abhang herab, und haben in ihrer Sohle einiges Gefälle. Dieses Gefälle braucht aber in den meisten Fällen nicht stark zu sein, und man nimmt im Durchschnitt auf 20 Ruthen 1 Zoll als zureichend an. Ja es ist oftmals nöthig, ein stärkeres Gefälle bei ihrer Anlegung zu verhüten, weil sie dadurch leicht ausgerissen werden können. Dieserwegen wird es zuweilen sogar nothwendig, den Graben länger zu machen, und ihn an einem geringeren Abhange nach seinem Ende hinzuziehen.

Die Entwässerung durch offene Gräben ist, wie gleich hier bemerkt werden soll, in neuerer Zeit zu Gunsten der unterirdischen Ableitung des Wassers mehr in den Hintergrund getreten, so daß sie, die Anzahl der Einzelfälle in Betracht gezogen, nicht mehr als die gewöhnliche bezeichnet werden kann. Zweckmäßig wird sie auf solche Lokalitäten beschränkt, von welchen einmal sehr große Wassermengen zu entfernen sind, oder die in Folge mangelnder Vorfluth die Drainirung unverhältnißmäßig erschweren. Größere, sehr quellige Gebiete, Sümpfe und Moorländereien, lange Thalgründe, welche durch das von den Höhen herabziehende Tagwasser leiden und nur durch eine große und einheitliche Anlage zu entwässern sind,

werden der offenen Gräben nicht entrathen können. Zur Ableitung des stauenden Grundwassers, zum Abfangen einzelner schwächerer Quellen rc. ist dagegen die Drainage vorzuziehen. (Ueber letztere siehe weiter unten.)

## § 239.

## Anlegung der Gräben.

Zuvörderst muß bei Anlegung der Gräben die Tiefe der Sohle oder des Bodens des Grabens und die Breite desselben an dieser Sohle ausgemittelt werden. Die Tiefe unter der Oberfläche des Bodens wird durch das Nivellement an jeder Stelle ausgemittelt, und die Breite oder die Stärke des Profils durch die Masse des abzuführenden Wassers bestimmt. Der Graben wird also, da seine Sohle horizontal und zuweilen mit einigem Gefälle laufen soll, so wie er durch eine sich erhebende oder senkende Oberfläche durchgeführt werden muß, eine verschiedene Tiefe erhalten, welche man mittelst des Nivellements auf jedem Punkte genau bestimmen kann. Nach der Tiefe des Grabens aber und nach der Breite seiner Sohle muß sich die obere Breite des Grabens richten, damit die Wände desselben die gehörige Abdachung bekommen. In einer festen stehenden Erdart nimmt man das Verhältniß gewöhnlich so an: daß die obere Breite des Grabens das doppelte Maß der Tiefe desselben sammt der Breite der Sohle ausmache. Wenn also ein Graben 3 Fuß tief und seine Sohle 2 Fuß breit ist, so muß er oben 3 + 3 + 2 = 8 Fuß Breite haben. Hebt sich die Oberfläche, durch welche er in horizontaler Tiefe durchgeführt werden muß, um 1 Fuß, so muß er oben bis 10 Fuß, hebt sie sich um 2 Fuß, so muß er bis 12 Fuß erweitert werden, damit er allenthalben eine gleiche Abschrägung (Abdachung oder Dossirung) erhalte, die mit dem Grunde der Sohle einen stumpfen Winkel von 135 Graden ausmachen muß. In sandigem, oder mergeligem, leicht einstürzendem Boden ist diese Abschrägung aber oft noch nicht zureichend, sondern die Breite muß oben um die Hälfte oder ein Drittel stärker sein. Oft sind ganz moldenförmige, dann mehrentheils benarbte und bei trockener Jahreszeit oft als Grasland zu benutzende Gräben nöthig.

Es kann hier von den mannigfachen Vorschriften abgesehen werden, welche die Praxis unter Beobachtung der kleinsten Details zur Anlegung der Gräben gegeben hat, und mögen hier nur die von Thaer berührten Punkte über Gefälle und Profilgestaltung näher ins Auge gefaßt und ferner kurz auf die Momente hingedeutet werden, nach denen die Dimensionen eines Entwässerungsgrabens zu bemessen sind.

Wie Thaer bereits richtig hervorhebt, ist die Beschaffenheit des Bodens in erster, ja einziger Linie für die Profilgestaltung des Grabens entscheidend. Je fester der Boden ist, desto steiler können die Grabenwände gemacht werden, ohne daß man zu befürchten hat, daß sie in Folge der Schwere des Bodens einstürzen.

Die Erfahrung hat nun gelehrt, daß, sollen sich die Grabenwandungen mit Sicherheit halten, sie in folgenden Winkeln emporsteigen müssen:

| | |
|---|---|
| bei nassem Sand, Quellsand | — 24° |
| bei nasser Gartenerde | — 27° |
| bei trocknem Sande | — 32° |
| bei Kiesel und kleinen Steinen | — 36° |
| bei Lehm | — 40° |
| bei Thon | — 41° |
| bei sehr dichter Erde | — 55° |

Es werden also nicht unerhebliche Abweichungen von der von Thaer angegebenen durchschnittlichen Steigerung von 45° stattfinden müssen. (Vergl. E. Perels, Trockenlegung und Drainage. — Berlin 1874, S. 22.)

Das zulässige Maximum des Gefälles ist nicht ganz nach denselben Gesichtspunkten zu bestimmen. Damit der Boden durch das fließende Wasser nicht angegriffen wird, kommt nicht sowohl seine Bündigkeit, der mehr oder weniger feste Zusammenhang seiner Partikel in Betracht, als auch die Aufschlämmbarkeit der letzteren, die hinwieder von ihrem spezifischen Gewicht und ihrer Größe abhängt. Je spezifisch leichter, je feiner und je leichter für

Wasser durchdringbar der Boden ist, desto eher werden seine Theile emporgerissen, fortgeführt und damit die Wandung des Grabens zerstört werden können.

Nach Perels darf das Gefälle so groß sein, daß folgende Maximalgeschwindigkeiten des Wassers pro Sekunde erreicht werden.

| | |
|---|---|
| bei schlammigem Boden . . . . . . . . . . . | 0,11 m |
| bei thonigem Boden . . . . . . . . . . . . | 0,23 m |
| bei sandigem Boden . . . . . . . . . . . . | 0,46 m |
| bei kiesigem Boden . . . . . . . . . . . . . | 0,96 m |
| bei grobsteinigem Boden . . . . . . . . . . | 1,23 m |
| bei einem Boden von Konglomerat oder Schiefergestein | 1,86 m |
| bei einem Boden von geschichtetem Gestein . . . . | 2,27 m |
| bei einem Boden von hartem oder ungeschichtetem Gestein | 3,70 m |

Seltener als das Maximum hat man zur Erhaltung der Entwässerungsgräben auch ein zulässiges Minimum des Gefälles zu beachten. Es kommt nur in Betracht, wenn sich innerhalb des Grabens Sinkstoffe niederschlagen und ihn verschlämmen könneu; zumeist ist aber das fortzuleitende Wasser sehr rein. Handelt es sich jedoch um Regulirung von Flüssen, Bächen 2c., welche periodisch erheblichen Zufluß von trüben Wässern erhalten, so muß für die zu ziehenden Gräben, resp. Kanäle, die vielleicht nicht nur zur Trockenlegung der oberen Ländereien, sondern auch zur Ueberschlämmung und Bewässerung tieferer Striche dienen sollen, von vornherein ein solches Gefälle geschaffen werden, daß die Unterhaltung der gesammten Anlage nicht durch oft nothwendig werdende Reinigungen und Ausbaggerungen zu theuer wird. Ist nun Absetzen von feinem Schlamm zu befürchten, so muß die zu erreichende Geschwindigkeit des Wassers nicht unter 20 cm, bei Absetzen von Sand jedoch nicht unter 45 cm pro Sekunde betragen. Sollte das Bodenmaterial der Grabenwandungen einer solchen Geschwindigkeit des Wassers nicht Widerstand zu leisten vermögen, so bleibt nichts übrig, als es durch geeignete Vorkehrungen, z. B. Belegen mit Rasen, — was sich bei Abzugsgräben stets empfiehlt —, Anlage von Faschinen, schließlich Belegen mit Steinplatten und Mauerwerk zu sichern.

Neben diesen Größenverhältnissen der Entwässerungsgräben müssen schließlich noch ihre absoluten Dimensionen festgestellt werden. Der Graben muß seinen Zweck vollständig erfüllen, dabei aber nicht überflüssig Land wegnehmen.

Für die „Auffanggräben", wie sie Thaer nennt, also die Gräben, in welche sich das Wasser aus dem versumpften Terrain hineinziehen soll, ist in der Regel nur die Tiefe der vorzunehmenden Entwässerung bestimmend. Die Sohle dieser Gräben muß etwas tiefer liegen als der Wasserspiegel in dem umgebenden Terrain gesenkt werden soll, eventuell muß sie bis in die untere, wasserführende Schicht reichen. Die Sohle wird dabei meist so klein wie möglich ($^1/_3$—$^1/_2$ m) gemacht, da der einzelne Graben keine erheblich großen Wassermengen fortzuführen hat.

Anders liegen aber die Verhältnisse für die Abzugsgräben, deren Anlage stets auf Grund möglichst genauer Berechnungen der erforderlichen Leistungsfähigkeit vorgenommen werden muß.

Kennt man die mittlere Geschwindigkeit des Wassers, ferner das Querprofil des Grabens, so ist dessen Leistungsfähigkeit, d. h. die in der Zeiteinheit geförderte Wassermenge, gleich dem Produkt aus beiden; wird erstere in Sekunden-Metern und letztere in Quadrat-Metern ausgedrückt, so erhält man die Leistungsfähigkeit in Kubik-Metern pro Sekunde.

Bei neu anzulegenden Gräben hätte man also zuerst die erreichbare Geschwindigkeit zu ermitteln. Um diese Aufgabe zu lösen sind von der Hydrotechnik die eingehendsten Untersuchungen angestellt und eine größere Reihe von Formeln aufgestellt worden. Ueber die Richtigkeit derselben bestehen allerdings noch heute mancherlei Kontroversen, auf welche hier bei der Weitläufigkeit und Komplicirtheit des mathematischen Kalküls, sowie der zahlreichen mit den verschiedensten Instrumenten angestellten Messungen nicht näher eingegangen werden kann. Mit allen Formeln sind übrigens in Folge der vielen die Geschwindigkeit beeinflussenden Momente nur Annäherungswerthe zu ermitteln möglich. Dieselben sind aber so weit genau, daß die unvermeidlichen Fehler nur noch dem Hydrotekten von Beruf, welcher sehr komplicirte und große Anlagen auszuführen hat, Sorge machen können. Der Landwirth, der allein auf seine eigene Kraft gestützt nur einfachere Entwässerungen ausführen sollte, wird noch zu genügenden Resultaten gelangen, wenn er sich der einfachen alten Eytelwein'schen Formel bedient. Dieselbe lautet:

$$c = 50{,}5\sqrt{\frac{b \,.\, h}{b + 2h} \cdot \frac{a}{l}}$$

wobei c = Geschwindigkeit, b = die Breite des rechtwinkligen Profils, h = dessen Höhe, a = das Gefälle, für l = die dazu gehörige Länge bedeutet. (Vergl. L. Vincent, Der rationelle Wiesenbau. — Leipzig 1870, S. 82.) (Alle Maße in Metern angegeben.)

Da die geförderte Wassermenge M, gleich dem Produkt aus Geschwindigkeit und Querprofil ist, so ergiebt sich aus dieser Formel:

$$M = 50{,}5\ b\ h \sqrt{\frac{b\ .\ h}{b + 2h} \cdot \frac{a}{l}}$$

Man berücksichtige aber, daß die Eytelwein'sche Formel die maximale Leistungsfähigkeit eines Grabens eher zu hoch als zu niedrig angiebt. Besonders bei kleineren Gräben mit bewachsenen Wänden würden daher deren Dimensionen eher etwas reichlicher, als diese Formel verlangt, zu bemessen sein.

In neuerer Zeit wird deswegen auch statt der Eytelwein'schen Formel die von Darcy und Bazin empfohlen. Dieselbe lautet:

$$Q = a\ .\sqrt{\frac{\frac{a}{p} \cdot \frac{h}{l}}{0{,}00028\left(1 + \frac{1{,}25\ p}{a}\right)}}$$

Es bedeuten in derselben: Q = die pro Sekunde geförderten Kubikmeter Wasser, a = der Querschnitt des Grabens in Quadratmetern, p = der benetzte Umfang desselben, h = das Gefälle für l = die dazu gehörige Länge, letzteres alles in Metern ausgedrückt.

(Als Querschnitt des Grabens, dessen Profil, kommt natürlich nur die Höhe in Betracht, welche wirklich mit Wasser gefüllt ist oder gefüllt werden kann, also exkl. des Grabenbordes.)

Zur näheren Orientirung über die Formeln ist auf folgende Werke hinzuweisen:

H. Graebenau: Theorie der Bewegung des Wassers in Flüssen und Kanälen ꝛc. — München 1867.

Daselbst findet sich auf S. 38 u. f. eine sehr vollständige Aufzeichnung der früher aufgestellten Formeln. Auf S. 140 ist auch der hemmende Einfluß der Kanal-Krümmungen auf die Geschwindigkeit des Wasserlaufes erläutert.

W. R. Kutter: Die neuen Formeln für die Bewegung des Wassers in Kanälen und regelmäßigen Flußstrecken. — 2 Aufl. — Wien 1877.

Es sind hier nur die wichtigeren Formeln, nämlich die von Humphry und Abbot, Bazin, Gauckler und Ganguillot, erörtert.

## § 240.

Die Arbeit der Verfertigung offener Gräben wird gewöhnlich nach den Schachtruthen der auszubringenden Erde verdungen. Eine Schachtruthe ist eine Masse, die eine Ruthe lang und breit und einen Fuß hoch ist, folglich 144 Kubikfuß enthält. Nach der Art des Bodens ist die Arbeit mehr oder minder schwer, und folglich der Preis derselben mehr oder minder hoch. Auf sandigem und lockerem Boden zahlt man für die Schachtruthe auszuwerfen bei dem gewöhnlichen Arbeitspreise drei Groschen, in strengem Lehmboden aber sechs Groschen, und in Mittelboden nach Verhältniß seiner Zähigkeit. Es richtet sich aber auch nach der Tiefe des Grabens; denn da die Heraufbringung der Erde immer um so schwerer wird, je tiefer der Graben ist, so müssen die Arbeiter einen höhern Lohn haben, wenn sie dabei bestehen sollen.

Eine sehr wesentliche Vorkehrung ist es bei der Verfertigung eines jeden Grabens, die Erde weit genug vom Rande des Grabens wegschaffen zu lassen, theils um den Druck zu vermeiden, den sie auf selbigen ausübt, theils um die in der Folge oft sehr nöthige Erweiterung des Grabens nicht zu erschweren.

Ich muß hier gleich die Bemerkung machen, daß es nicht genug sei, einen offenen Graben anzulegen, sondern daß er auch offen und rein erhalten werden müsse, und daß man folglich bei der Anlage eines Grabens auch auf die Erhaltungskosten Rücksicht zu nehmen habe, da sie nach den Umständen höher oder geringer sind.

Von den verdeckten Gräben und Wasserzügen in der Folge.

## § 241.

### Ursachen der Nässe.

Um die schädliche Nässe des Bodens zu heben, kommt es vor Allem darauf an, daß man die Ursachen derselben richtig unterscheide, und bei der großen Mannigfaltigkeit von Fällen die wahre treffe, und darnach die sich ergebenden Mittel mit Rücksicht auf die Lokalität aufs Zweckmäßigste anwende.

Die Ursachen der Nässe lassen sich unter folgende vier Hauptarten begreifen. Sie kann nämlich herrühren:

A. Von der auf die Stelle selbst niedergeschlagenen atmosphärischen Feuchtigkeit, die weder in die Tiefe des Bodens einziehen, noch an einem niedrigen Orte genugsam abfließen kann.

B. Von dem aus einer höheren Gegend auf die Oberfläche sich herunterziehenden oder herabfließenden Wasser, wenn es nun, der ihm widerstehenden Erhöhungen des Bodens wegen, nicht weiter kommen kann, sondern auf der Stelle einziehen oder verdunsten muß: Tagewasser.

C. Von dem unter die Oberfläche der Erde sich herabziehenden und nun hervorkommenden Wasser, welches Quellgründe veranlaßt, oder in wirklichen Quellen, die aber keinen freien Abfluß haben, hervorbricht.

D. Von Strömen, die das Land durch Austreten aus ihren Ufern oder mittelst der Durchsinterung, vermöge ihres über die Horizontallinie des Landes erhobenen Wasserspiegels, beständig oder von Zeit zu Zeit unter Wasser setzen, oder auch nur den Abfluß des von den Höhen sich herabziehenden und in den Niederungen gesammelten Wassers wegen der Höhe ihres Bettes oder ihres Spiegels nicht erlauben.

## § 242.

### Auf die Stelle niedergeschlagene Feuchtigkeit.

A. Die aus der Atmosphäre auf die Stelle selbst niedergeschlagene Feuchtigkeit wird bei einigem Uebermaße und mangelndem schnellen Abzuge des Wassers nachtheilig:

1) Wenn die Ackererde selbst aus Thon, Kalk oder zähem Lehm besteht. Diese Ackererde ist nur auf ihrer Oberfläche, und wie das bei Boden dieser Art, wegen der schweren Bearbeitung, mehrentheils der Fall zu sein pflegt, nur sehr flach gelockert, die darunter liegende Erde aber zusammengepreßt, so daß sie um so weniger Wasser aufnehmen und durchlassen kann. Die obere Krume wird also sehr schnell damit gesättigt, und zerfließt, wenn mehreres Wasser hinzukommt, zu einem Brei, in welchem Zustande sie den Pflanzen höchst verderblich wird, und bald die Anfaulung ihrer Wurzeln und somit ihr Absterben bewirkt.

Dies ist nicht der Fall, in welchem verdeckte Abzüge von erheblichem Nutzen sein können. Denn da diese doch mindestens mit ihrer Röhre 9—10 Zoll tief liegen, so haben sie noch eine zu starke Lage von undurchlassender Erde über sich, welche das Wasser nicht durchdringen und sich in die verdeckten Röhren ergießen kann. Wenn man diesen Fall nicht richtig unterschied, so sind die verdeckten Abzüge von gar keinem oder doch nur von kurz dauerndem Nutzen gewesen, indem die darüber hergeworfene, anfangs lockere Erde sich bald wieder zu einer undurchlassenden Lage über den Röhren verband. Um einen Acker dieser Art der Wohlthat verdeckter Abzüge empfänglich zu machen, muß zuvor seine Oberfläche, so tief als die Abzüge liegen, durch Bearbeitung und Düngung auf eine nachhaltige Weise gelockert werden.

## § 243.

### Offene Wasserfurchen.

In diesem Falle sind offene Wasserfurchen den sonst so empfehlungswürdigen verdeckten vorzuziehen. Diese offenen Wasserfurchen werden entweder in der Rich-

tung, wohin sie das zweckmäßigste Gefälle und die nächste Verbindung mit den niedrigsten Stellen haben, auf einem eben gehaltenen Boden gezogen, oder aber der Acker wird in mäßig erhöhete und gewölbte Beete aufgepflügt, die Beetfurchen noch mehr vertieft und offen gehalten, diese, wo es nöthig ist, durch Querfurchen, welche man durch die erhöheten Beete zieht, verbunden, und das Wasser nun da, wohin es Gefälle hat, und wo es sich in einen Graben, Bach oder Teich ergießen kann, hingeleitet.

Auf einem eben gehaltenen Felde ist es von großer Wichtigkeit, diesen Wasserfurchen die zweckmäßigste Stelle, Richtung und Gefälle zu geben. Es ist immer nachtheilig, sie zu sehr zu vervielfältigen, nicht bloß der mehreren Arbeit und des verlornen Raums wegen, sondern auch, weil sie, wenn das Wasser keinen Abzug daraus hat, mehr Nachtheil als Vortheil bringen können, und weil sie in der Folge immer eine Unebenheit des Bodens hinterlassen. Eine jede Wasserfurche, die sich ihres Wassers nicht entledigen kann, ist unnütz und schädlich. Wenn man sie aus einer Sinke herauszieht, in der Absicht, diese dadurch des Wassers zu entledigen, ihr aber kein Gefälle durch die umliegenden Erhöhungen geben kann, so wird sie dieser Sinke nur einen stärkern Zufluß des Wassers zuziehen. Man thut in dem Falle weit besser, einen kleinen Graben rings um die Anhöhe, welche diese Niederung umschließt, zu ziehen, um dadurch das herabzuleitende Wasser aufzufangen, welches sich von diesem höheren Punkte dann zuweilen leichter ableiten läßt.

So wie ein zu geringes Gefälle dieser Wasserfurchen und ein Mangel des Ausflusses nachtheilig werden kann, so ist doch ein zu starkes Gefälle an Hügeln sorgfältig zu vermeiden, indem sonst bei Regengüssen das durchströmende Wasser große Einrisse am Abhange und Verschlammungen am Fuße des Hügels machen kann. Sie müssen an solchen Hügeln in einem weiten Bogen gezogen werden, so daß das Wasser sich in einer lehnen Richtung nur langsam herabziehe.

Je mehr Augenmaß und Ueberlegung zu einer richtigen Anlage der Wasserfurchen erfordert wird, um so größer ist der Mißbrauch, den man damit getrieben findet. Manche Ackerbauer glauben ihren Fleiß und ihre Kunst dadurch recht zu zeigen, wenn sie die Aecker mit Wasserfurchen in allerlei Formen und Winkeln durchschneiden, so daß ein solches Feld dann beinahe wie ein Modell einer Festung mit vielen Außenwerken aussieht, wodurch aber gewöhnlich gar nichts gefruchtet, sondern nur mannigfaltiger Nachtheil erzeugt wird.

Diese Wasserfurchen werden mehrentheils mit einem Pfluge angelegt, und zwar mittelst eines doppelten Zuges, indem man einen Streifen beim Hinaufziehen zur einen Seite, und einen zweiten beim Herunterziehen zur andern Seite auswirft. Man hat aber auch besondere Pflüge mit einem in der Erde hergehenden, vorn keilförmigen und hinten viereckigen Höfte mit hochstehenden Streichbrettern an beiden Seiten. Jenes macht eine rechtwinklige Furche, und die Streichbretter streichen die heraufgebrachte Erde von dem Kanten der Furche ab. Diese Instrumente haben aber, wenn die Furchen einigermaßen tief werden sollen, große Schwierigkeiten, und erfordern eine starke Zugkraft. Und da die Furchen doch nur in gleicher Tiefe gegen die Oberfläche gezogen werden können, das Wasser sich aber nicht nach der Oberfläche, sondern nach der Horizontallinie in seinem Abzuge richtet, so sind sie, wenn sie durch Erhöhungen gehen, entweder ganz unwirksam, oder müssen dann doch mit der Schaufel vertieft werden. Weit richtiger lassen sich die Wasserfurchen mit unserm Pfluge mit dem doppelten beweglichen Streichbrette (vergl. Beschreibung der nutzbarsten Ackerwerkzeuge, Heft I., Taf. 1.) ziehen. Man hat es mehr in seiner Gewalt, ihn, wo es nöthig ist, tiefer eindringen zu lassen. Oder man spannt die Streichbretter bei dem ersten Zuge weniger auseinander, setzt den Pflug aber da, wo sie tiefer werden müssen, mit mehr ausgespannten Streichbrettern und vertiefter Stellung zum zweiten Male an. Er macht die Furchen unten spitz zulaufend, und mit einer so guten Ab-

schrägung, daß sie feststehen, und es bedarf einer Nachhülfe mit der Schaufel selten. Nur muß die aufgepflügte Erde sogleich mit der Harke vom Rande der Furchen weggeharkt und gleichmäßig verbreitet werden, besonders wenn das Furchenziehen gleich nach vollendeter Bestellung geschieht, damit die Saat nicht ersticke. Manche ziehen aber auch diese Furchen allein mit Handwerkzeugen, dem Spaten und der Schaufel.

Diese Furchen, besonders in dem kritischen Zeitpunkte des Schnee-Aufgehens, nachzusehen und auszubessern, bleibt bei jeder Art nothwendig, indem ihre Verschlammung nie völlig zu verhüten ist.

## § 244.

Es ist indessen nicht zu läugnen, daß sehr gehäufte Wasserfurchen auf ebenen Feldern das Ueble haben, daß sie zuweilen kleine Sinken veranlassen, die nicht wohl wieder ausgeglichen werden können. Diese sind auf zähem Thonboden nachtheilig, und veranlassen ausgewinterte Stellen in der Saat. Deshalb bin ich auf Boden von ebener Fläche und mit geringem Gefälle den breiten, etwas gewölbten Ackerbeeten nicht immer entgegen, besonders wenn sie in einer solchen Richtung angelegt werden können, in welcher die Beetfurchen Abfluß haben. Sie dürfen jedoch bei einer Breite von 2 bis 3 Ruthen in der Mitte nicht mehr als 6 bis 8 Zoll höher als an den Furchen sein, dürfen nicht spitz, sondern nur in einer gelinden Wölbung aufgepflügt werden. Weil hier die Beetfurchen, wenigstens bei der Winterung, immer an dieselbe Stelle kommen, so ist ihre Richtung deutlicher bezeichnet, und auf den Beeten selbst bleibt keine Sinke, wenigstens keine, die tiefer wäre als die Furchen. Diese Furchen zwischen den Beeten müssen dann aber ebenfalls rein ausgestrichen und offen gehalten werden, und wo es des Abzuges wegen nöthig ist, muß man sie vermittelst der Durchstiche durch das Beet mit einander in Kommunikation setzen, damit das Wasser der einen von der andern aufgenommen, und zuletzt an seinen Abflußort hingeführt werden könne.

Ein mit genugsamen Gefällen versehener Abzugsgraben ist übrigens eine unerläßliche Bedingung, ohne welche alle Wasserfurchen Nichts helfen. Wo man diesen gar nicht geben konnte, da muß man an dem niedrigsten und sumpfigsten Platze einen hinlänglich tiefen Teich graben, und diesen Platz aufopfern, um das Ganze zu retten.

## § 245.

### Undurchlassender Untergrund.

2) Anders und bei weitem häufiger ist der Fall, daß die eigentliche Ackerkrume zwar locker genug ist, um das Wasser durchzulassen, daß dieses aber auf einem undurchlassenden Untergrunde stauet, und auf demselben keinen Abzug findet. Ist die lockere Ackerkrume tief, so kann sie einen mäßig anhaltenden Regen eher ertragen, weil das Wasser in der Tiefe Raum genug hat, sich zu versenken, und nicht so leicht bis zur Oberfläche heraufstaut. Wird aber die Nässe so stark, daß sie die Kapazität der tieferen Ackerkrume überwiegt, so wird der Boden um so mehr von der Feuchtigkeit leiden, und es wird um so länger dauern, ehe er wieder austrocknet, je tiefer seine lockere, wasseraufnehmende Oberfläche ist. Ueber diese Vertiefung des Bodens ist in der Lehre vom Pflügen gehandelt.

Je tiefer der Boden in seiner Ackerkrume, um desto tiefer müssen die Wasserfurchen sein; denn, um gehörig zu wirken, müssen sie in den undurchlassenden Untergrund selbst eindringen. Thun sie das nicht, so zieht sich das Wasser aus selbigem wieder in die lockere Erde hinein. Denn in der Richtung des Gefälles angelegt würden sie wenig helfen, indem sie höchstens nur die zunächst an ihren Kanten befindliche Feuchtigkeit wegnehmen können, die übrige aber sich auf dem undurchdringlichen Untergrunde herabziehen würde, ohne die Furchen zu berühren. Folglich müssen sie fast horizontal und quer den Abhang durchschneiden, so das

herabziehende Wasser auffangen, und es in einen, dem Gefälle nach, herablaufenden Abzugsgraben führen. Sind ihre Wände und ihre Sohle aber nicht wasserdicht, so zieht sich das Wasser nach dem Gesetze der Schwere wieder ein, und durch eine andere Abtheilung des Ackers bis zur neuen Wasserfurche hindurch.

So tiefe Auffangefurchen haben aber große Schwierigkeiten, indem sie bei jedem Pflügen zerstört, und — wenn der Nässe unterworfenes Land immer abgewässert sein soll — nach jedem Pflügen wieder aufgeworfen werden müssen, obwohl dies bei der Beschwerlichkeit der Arbeit selten geschieht. Die Verbreitung der vielen aufgeworfenen Erde erfordert viele Arbeit. An der Stelle der wieder zugepflügten Wasserfurchen entstehen Sinken, und wenn man dieselbe Stelle bei der Ziehung neuer Wasserfurchen nicht trifft, so entsteht hier, besonders beim Aufgange des Schnees, eine nachtheilige Wassersammlung. Solche tiefe Wasserfurchen geben bei starkem Schneewasser und Gewitterfluthen, wenn sie auch noch so vorsichtig angelegt worden, dennoch oft Veranlassung, daß die Erde weggerissen wird.

### Verdeckte Züge.

Deshalb sind in diesem häufig vorkommenden Falle die verdeckten Züge vorzüglich angemessen, und die Kosten ihrer Anlage bezahlen sich auf solchem naßkalten und wassergalligen Boden oft in einem oder zwei Jahren. Nach richtiger Anlegung derselben kann der Acker völlig eben gehalten, wechselsweise nach allen Richtungen und fast bei jeder Witterung und bei jeder Jahreszeit bearbeitet werden, und wird nie an überflüssiger Nässe leiden. Ich vindizire den gewiß ursprünglich deutschen Namen Unterdrains wieder für diese Wasserzüge.

## § 246.

### Anlegung der Unterdrains.

Bei der Anlegung derselben ist nun Folgendes hauptsächlich zu beobachten:

Bei einem abhängigen Felde dürfen sie, wenn sie gehörige Wirkung thun sollen, nie in der Richtung des Abhanges gelegt werden, sondern müssen solchen quer durchschneiden, weil sie sonst das herunterziehende Wasser nicht sämmtlich auffangen würden. In ihrer diagonalen Richtung müssen sie nach ihrem Ausleerungspunkte einiges, aber sehr geringes Gefälle haben, auf 10 Ruthen nicht mehr als höchstens einen Zoll, weil sie sich bei einem stärkern Gefälle leichter verstopfen. Daß man sich nicht nach der unebenen Fläche richten darf, sondern die Horizontallinie der Sohle wahrnehmen muß, versteht sich von selbst.

Man giebt ihnen ihren Ausfluß am besten in einen offenen Ableitungsgraben, und versieht jenen mit eingetriebenen Pfählen, damit er nicht einsinke und jederzeit erkannt werde. Zuweilen läßt man mehrere Unterdrains in einem Hauptunterdrain zusammen kommen. Wo möglich ist dieses aber zu vermeiden, weil sie sich dann leichter verstopfen, und man die Stelle der Verstopfung nicht so leicht entdeckt.

Der Ableitungsgraben muß durchaus ein solches Gefälle haben, daß sein Wasser nie bis zur Höhe der Ausflüsse heraufstauet.

Sie werden in verschiedener Tiefe angelegt. Wenn ein undurchlassender Untergrund unter dem porösen Boden liegt, so müssen sie bis in jenen hineinbringen, und der eigentliche Wasserzug muß darin zu liegen kommen. Findet sich das Thonlager flach, so ist es genug, wenn der Zug nur eine Bedeckung von 12 Zoll, oder, wenn die Oberfläche schon ziemlich bindend ist, nur von 10 Zoll Erde bekomme, vorausgesetzt, daß man nicht über 6 Zoll tief pflügen will. Bei loserem Boden muß die Bedeckung 18 Zoll, zuweilen 25 Zoll ausmachen. Auch ändert sich diese Tiefe natürlich, wo der Drain durch eine Anhöhe, die man aber möglichst zu vermeiden sucht, geht. Der eigentliche offene Zug braucht nur 9 bis 10 Zoll tief zu sein.

Die Weite des eigentlichen Zuges kann mehrentheils sehr geringe sein. Sie richtet sich jedoch nach dem Ausfüllungsmaterial. Soll er mit rauhen Feldsteinen ausgefüllt werden, so muß er oben 16, unten 10 Zoll haben. Bei der Ausfüllung mit Wasenholz macht man ihn oben höchstens 12 Zoll, oft nur 9 Zoll, und unten 2 bis 3 Zoll breit. Man öffnet also bei der Anlage die obere Erde so weit, wie nöthig ist, um diesen Zug in erforderlicher Tiefe ausstechen zu können.

Dieses Oeffnen geschieht bei größeren Anlagen in der Regel zuerst mit Pflügen. Man wirft zwei Pflugstreifen rechts und links ab, und läßt dazwischen einen Balken von etwa 15 Zoll Breite stehen. Diesen spaltet man dann mit einem starken doppelten Streichbrettpfluge, zum ersten Male etwa 1 Fuß tief, und beim zweiten Einsetzen sucht man noch 6—8 Zoll tiefer zu kommen. Man zieht die Erde dann vom Rande etwas ab, damit sie bei der Arbeit nicht wieder hineinfalle.

Das übrige reine Ausstechen vollführt man dann mit Spaten, nämlich mit einem gewöhnlichen, unten schmaler zulaufenden, und einem andern, dessen Blatt oben nicht breiter ist, als der erste unten war, und der dann unten auf 4 Zoll Breite abfällt. Durch ein gleichmäßiges Einstechen und Herausheben der Erde mit einem Spaten nach dem andern bildet sich dann der Zug von selbst. Man ebnet seine Wände, und reinigt ihn unten mit einer gekrümmten hohlen Schaufel von aller losen Erde.

Dann wird der eigentliche Zug gewöhnlich entweder mit Steinen oder mit Wasenholz ausgesetzt. Die Wahl richtet sich hauptsächlich nach dem Vorhandensein oder der bequemern Herbeischaffung des einen oder des anderen. Wo man Steine auf dem Acker hat, wählt man diese. Solche Feldsteine werden dann, große und kleine durcheinander, in den Zug gelegt, mit der Vorsicht, daß die breitesten und plattesten Seiten an die Wände des Zuges kommen. Nimmt man Wasenholz, so wird solches entweder in Faschinen gebunden, oder besser stückweise eingelegt, und zwar so, daß das dickste unten komme, und das dünnste Reis oben.

Die Erfahrung hat gelehrt, daß das leichte wässrige Holz länger ausdaure, als das härtere, feste, und daß Erlen-, Weiden-, Pappelnreis sich am besten dazu passe, selbst besser als das harzige Kiehnen- oder Wachholderholz. Es muß jedoch frisch gehauen und in vollem Safte sein. Man nimmt übrigens dasjenige, was man haben kann.

Im Allgemeinen hat man gefunden, daß die mit Holz ausgefüllten Züge sich weniger verstopfen und länger ausdauern, als die mit Steinen gemachten. Denn wenn auch das Holz verfault, so bleibt dennoch im Thon der Zug offen.

Das Ausfüllungsmaterial wird dann mit Stroh, oder, wenn man es wohlfeiler hat, mit Heidekraut, Binsen u. dgl. bedeckt, um das Einkrümeln der übergeworfenen Erde zu verhüten. Auch legt man wohl den von der Oberfläche abgestochenen Rasen darüber, mit der grünen Seite unten. Dann tritt man es etwas fest.

Bei der nun wieder überzuwerfenden Erde ist die Vorsicht nöthig, daß man zwar nicht gar zu lose Erde, aber auch keinen festen Thon zunächst über den Zug herlege, weil jene hineinkrümeln, dieser aber, wenn er sich festgesetzt hat, das Einziehen des Wassers verhindern würde. Die übrige Erde wirft man dann in der Art wieder darüber her, daß die fruchtbare oben bleibe. Die Stelle muß ein wenig aufgehöhet werden, weil sie sich nachher sackt. Da dennoch Erde übrig bleibt, so wird diese auf dem Felde vertheilt.

In ganz thonigem Boden hat man die Züge nur sehr schmal gemacht, sie mit losem oder in Seile gewundenem Stroh ausgefüllt, oder sie ganz offen gelassen, und oben nur mit einem Rasen bedeckt. Die thonige Erde setzt sich bald fest, und bildet ein Gewölbe über den Zug, so daß er offen bleibt, wenn das Stroh verweset war. Hier hat man auch mit einem sogenannten Maulwurfspfluge Röhren in die Erde gezogen, und dieses zureichend gefunden.

In losem, besonders moorigem Boden hat man sich künstlicherer Aussetzungen von glatten Bruchsteinen oder Ziegeln, die besonders dazu geformt waren, bedient, um die Wände zu befestigen, und den Zug selbst dann ganz offen gelassen.

Vergl. Anleitung zur englischen Landwirthschaft, Bd. II. Th. 1. S. 50, und Johnstone über Austrocknung nach Elkington's Art, übersetzt vom Gr. von Podewils, Berlin 1799, an verschiedenen Orten.

Nach Verhältniß der Feuchtigkeit eines Ackers oder auch einer aus gleicher Ursache nassen Wiese müssen dieser Züge mehr oder weniger sein, näher oder entfernter liegen. Gewöhnlich macht man sie auf eine Distanz von 3—4 Ruthen. Ist der feuchte Boden sehr thonig mit einer flachen Krume, so müssen sie noch dichter liegen.

Wenn man das Ausfüllungsmaterial bei der Hand hat, so sind die Kosten dieser wichtigen und das Uebel der Nässe gründlich heilenden Verbesserung unbedeutend. Es unternehmen sie in England Pächter, die nur wenige Jahre ihres Bleibens sicher sind, und oft bezahlt sie sich im ersten Jahre. Einem Freunde, der sie auf meinen Rath anlegen ließ, kostete der Morgen 1 Thlr. 16 Gr., und er gewann darauf im nächsten Jahre $2^1/_2$ Scheffel Weizen mehr.

Eine Vorsicht, welche man bei so entwässerten Feldern oder Wiesen beobachten muß, ist die, daß man sie nicht mit schwer beladenen Wagen gerade in der Richtung der Züge befahren lasse.

Die Verfertigung ausgemauerter Kanäle unter der Erde, um eine große Wassermasse abzuleiten, ist ein Gegenstand der Baukunst.

Wer sich die großartigen Erfolge vergegenwärtigt, welche nunmehr durch die **Drainage** erreicht worden sind, wird sich vielleicht eines gewissen Erstaunens nicht erwehren können, daß diese im Prinzip so einfache und doch so nützliche Erfindung, diese Erfindung, welche von vielen Seiten als die für die Landeskultur wichtigste der Neuzeit genannt worden ist, in ihrer heutigen Vollendung erst seit wenigen Jahrzehnten existirt. Und doch ist letzteres der Fall. Die von **Thaer** eben gemachten Angaben charakterisiren ziemlich genau den Zustand und die Vollkommenheit der Drainirungen, wie sie noch spät in diesem Jahrhundert ausgeführt wurden.

Im Wesentlichen besteht der Fortschritt in der Drainage bekanntlich darin, daß die unterirdischen Abzugskanäle mittelst gebrannter Thonröhren statt der früher empfohlenen Füllungsmaterialien hergestellt werden. Heutzutage versteht man daher unter „Drainage" gemeiniglich überhaupt nichts Anderes, als Entwässerungen durch Thonröhren. Aber noch 1846 kannte **Sprengel** in seinem verdienstvollen Werke über die Urbarmachungen &c. nichts von dieser Verbesserung. Er erörtert dort nur ähnliche Anlagen, wie sie oben **Thaer** schildert und bespricht eingehend die „**Fontanellen**", wie er diese Unterdrains nennt.

Noch 1860/61 war der Nutzen der Röhrendrainage, oder einfach gesagt der Drainage, in Preußen so wenig allgemein bekannt und anerkannt, daß von „kompetenter" Seite im Abgeordnetenhause bei Gelegenheit eines Antrages auf Bildung staatlich subventionirter Drainage-Genossenschaften geäußert wurde, daß **die Drainage eine Melioration von mißlichem und zweifelhaftem Erfolge sei.** (Janke: Die Förderung der Drainage in Preußen. — Berlin 1862, S. 10).

Zuerst und am vollkommensten wurde die Drainage in dieser neuen Form in England ausgebildet. Der Schotte **Smith von Deanston** soll durch die Beobachtung, daß die auf einem rissigen, spaltenreichen Felsgrunde gelagerten Bodenarten lange nicht so unter sonst gleichen Verhältnissen durch Nässe zu leiden hatten, als ähnliche, denen dieser durchlassende Untergrund fehlte, zuerst darauf geführt worden sein, **systematisch** ein an stagnirendem Grundwasser leidendes Feld mit unterirdischen Abzugskanälen zu versehen. Er soll auch einer der ersten gewesen sein, der zu diesem Zwecke gebrannte Thonröhren verwandte, wenn auch nicht mit Sicherheit festgestellt werden kann, wem die Priorität der letzteren Erfindung zuzuerkennen ist.

Die augenfälligen mit der Drainage erreichten Erfolge verschafften ihr in England bald eine große Verbreitung. Die intelligenteren Farmer veröffentlichten ihre Erfahrungen mit den uneingeschränktesten Lobsprüchen (z. B. J. J. **Mechi**: Experience in Drainage. — London 1847, — deutsch von **Grapp**, Zerbst 1847), so daß sich auch bald die Regierung veranlaßt fühlte, zur Hebung der Landeskultur die Landwirthe zur Drainage anzu-

regen und sie mit Rath und That und billigen Darlehen zu unterstützen. Unter der Regierung von Sir Robert Peel wurde am 28. August 1846 durch Parlamentsbeschluß der Enclosure-Commission die Förderung der Drainage in England übertragen, nachdem sich das Parlament durch eine bereits 1843 eingesetzte Enquête-Kommission, an deren Spitze der bekannte Techniker Parkes stand, von den Vortheilen dieser Melioration überzeugt hatte. Die anfänglich für Drainagezwecke ausgesetzten Summen wurden durch spätere Beschlüsse noch weiter erhöht, so daß bereits 1860 im vereinigten Königreiche an 10 Millionen Pfd. St. dafür verausgabt und über 100 Quadratmeilen Landes drainirt waren. Neben der Regierung entwickelten Privatgesellschaften in hohem Grade eine gleiche Wirksamkeit, indem sie ebenfalls mit großen Kapitalien unter annähernd denselben Bedingungen die Landwirthe bei Ausführung der Drainage unterstützten. Selbstverständlich wurde letztere von Staats wegen durch Königliche Kommissionen, (auch wenn das Darlehen von Privatgesellschaften entnommen war), kontrollirt und dadurch sowohl die Garantie für eine richtige Verwendung der bewilligten Gelder als auch für eine erfolgreiche, fehlerfreie Ausführung der Drainage gewonnen.

Dieser großen Energie, mit welcher in England die Drainage gefördert worden ist, läßt sich allerdings nichts Aehnliches in einem anderen Lande, am wenigsten in Deutschland an die Seite stellen.

In Deutschland wurde erst 1851 durch die Londoner Weltausstellung allgemeiner die Aufmerksamkeit auf die Drainage gelenkt, besonders, da durch die dort ausgestellten William'schen und Whithead'schen Drainröhrenpressen die Möglichkeit der billigen Beschaffung des nöthigen Röhrenmaterials nachgewiesen wurde.

Durch Uebersetzung der englischen Broschüren über Drainage, sowie durch Entwicklung der eigenen deutschen Literatur verbreiteten sich nun rasch die nöthigen Kenntnisse und wurde die privative Thätigkeit in so wirksamer Weise angeregt, daß auch ohne besondere staatliche Unterstützungen heutzutage die drainirten Flächen in Deutschland nach vielen Quadratmeilen zu bemessen sind.

Von den älteren Werken über Drainage sind als besonders wichtig hervorzuheben:

C. R. Scheibler, Das englische und schottische System der Drains. — Berlin 1857. (2. Auflage).

Franz Kreuter, Praktisches Handbuch der Drainage. — Wien 1851.

E. Stöckhardt, Die Drainage oder die Entwässerung des Bodens durch Thonröhren. — Leipzig 1856.

J. M. Leclerc, Traité de Drainage. — Bruxelles 1853.

W. Hamm, Katechismus der Drainirungen. — Leipzig 1858.

Besonders förderlich wirkte auch die von E. John 1852 begründete, resp. redigirte „Zeitschrift für deutsche Drainirung“, welche zum Quellenstudium und zum Studium der von den verschiedenen Technikern und Landwirthen im Speziellen getroffenen Verbesserungen zu empfehlen ist.

Von neueren Werken sollen nur bemerkt werden:

L. Vincent: Die Drainage kalter und nasser Ländereien. — Leipzig 1873. (5. Aufl.).

E. Perels: Die Trockenlegung versumpfter Ländereien mit besonderer Berücksichtigung der Drainage. — Berlin 1874.

Auf letztere Werke über Drainage muß hier um so mehr hingewiesen werden, als zu einer irgend eingehenden Behandlung der Raum fehlt. Schon 1856 sagte W. Hamm (Maschinen und Geräthe Englands, S. 126), daß dieselbe sich gewissermaßen zu einer eigenen Wissenschaft herangebildet hat; es ist also unmöglich, das Thema mit wenigen Worten zu erschöpfen. Nur einige weitere charakteristische Unterschiede der Röhrendrainage gegenüber den alten Methoden seien hier hervorgehoben.

Wie aus den Thaer'schen Ausführungen hervorgeht, hatte man früher die „Unterdrains“ meist in geringer Tiefe, etwa 30 bis 40 cm unter der Oberfläche gelegt. Anfangs verfuhr man bei der Röhrendrainage ebenso, erreichte aber damit in den Fällen, wo es sich um Ableitung des hochstehenden Grundwassers handelte, keine befriedigende Wirkung. Eine solche trat erst ein, wenn die Röhren über ein, ja bis zwei Meter Tiefe gelegt wurden. Die hierüber gesammelten Erfahrungen führten zu dem lebhaftesten Meinungsaustausche — zuerst natürlich wieder in England — und lautete die Kontroverse: deep or shallow draining. Die Ansichten haben sich dahin geklärt, daß im Allgemeinen die tiefere Drainage, bei der die Röhren ca. 1,25 m tief gelegt werden, den Vorzug verdient und nur in speziellen Fällen nach oben (z. B. mangelnde Vorfluth oder gewisse hindernde Untergrundbeschaffenheit) oder nach unten (z. B. um die eigentliche Wasser führende Schicht zu treffen) abgewichen werden darf.

Eine tiefere Führung der Röhren als 1,25 m ist zumeist nur deswegen zu vermeiden,

weil dadurch die Kosten der Anlage erheblich erhöht werden. Nehmen doch die Erdarbeiten, das Auswerfen der Gräben, den größten Theil derselben in Beschlag.

Ein weiterer prinzipieller Unterschied der neueren Drainage besteht darin, daß die Züge, welche direkt das aus dem Boden abzuleitende Wasser aufnehmen sollen, nicht wie die Auffanggräben und wie jene älteren Drains horizontal, sondern mit dem größten Gefälle gezogen werden müssen. Dadurch wird selbstverständlich der ganze Plan der Entwässerungsanlage ein anderer.

Endlich ermöglicht die Röhrendrainage, ja erheischt es sogar in den meisten Fällen, daß eine Kombination der einzelnen Drains zu einem ganzen Systeme derart stattfindet, daß die von dem einen Theil der Röhren (Saugdrains) aufgenommenen Wassermengen durch einen anderen Theil (Sammeldrains), in den sie einmünden, abgeführt werden.

Derartige Kombinationen waren bei den alten Drains mit Reißig-, Stein- ꝛc. Füllung nicht anwendbar, da sich die Verbindungsstellen verstopften. Hierdurch wird aber für die Drainage ein bei weitem größeres Terrain erschlossen. Konnten die alten Drains, die mehr oder weniger nur als ein Ersatz der Wasserfurchen fungirten, fast allein zur Entfernung der momentan gefallenen meteorischen Wässer dienen, denen ein undurchlassender Untergrund das Eindringen in die Tiefe wehrte, so wird die neuere Drainage auch in allen den anderen Fällen angezeigt sein können, welche Thaer § 241 als Ursache der Bodennässe angiebt, und wo keine so großen Wasserquantitäten zu fördern sind, daß eben die Leistungsfähigkeit von größeren Gräben und Kanälen nothwendig wird. (Ausgenommen bleibt selbstverständlich die Versumpfung durch Austreten von Flüssen).

Statt der früher nothwendigen Entwässerungsgräben, die bis 10 % und mehr des gesammten Landes der Kultur entzogen und letztere außerdem erschwerten, giebt nun die billigere, besser wirkende und keinen Oberflächenraum in Anspruch nehmende Drainage einen vortheilhaften Ersatz.

Nicht unerwähnt darf aber bleiben, daß es doch auch heute noch einzelne wenige Fälle giebt, wo die Drainage durch eingelegte Faschinen, Reißigbündel ꝛc. angezeigt ist. Im Wesentlichen beschränken sich dieselben auf Entwässerung einzelner feuchter Stellen, besonders auf Wiesen, wo das Terrain keine tiefe Drainirung gestattet, die Stränge leicht durch Einwachsen von Wurzeln verstopft werden und außerdem eine vollständige Trockenlegung nicht nothwendig, ja vielleicht nicht einmal erwünscht wäre. Auch Steindrainagen können da noch angezeigt erscheinen, wo bei sehr steinigem Boden das hierzu nöthige Material beim Ziehen der Gräben selbst gewonnen wird.

## § 247.

### B. Herabziehendes Tagewasser.

B) Die zweite Ursache der Nässe findet hauptsächlich in Thälern statt, die ringsumher mit Anhöhen umgeben sind, von welchen sich das Wasser auf die Oberfläche herabzieht, oder in Regenbächen herabfließt, und nun nirgends einen weiteren Ausweg findet, sondern hier einziehen und verdunsten muß. Wenn diese Thäler keinen sehr durchlassenden Boden oder natürliche unterirdische Wasserableiter haben, so werden sie dadurch oft völlig zu Sümpfen oder gar zu Teichen und Seen. Die Hülfe ist hier mehrentheils sehr schwierig; jedoch kann sie es mehr oder minder sein, und sich zuweilen bezahlen, wenn man die umgebende Anhöhe da, wo sie am niedrigsten ist, oder wo sich etwa eine Schlucht findet, mit einem hinreichend tiefen Graben durchsticht, und dadurch das Wasser zu einer noch niedern Gegend, und endlich zu einem Flusse oder See hinleitet. Man muß hier die Kosten des Grabens mit der Größe und der Güte der Fläche, welche man dadurch gewinnen würde, vergleichen, und berechnen, wie sich der Werth der letztern zu erstern verhalte.

Manchmal kann es unausführbar sein, das Wasser aus der niedrigsten Stelle des Thales abzuleiten, weil man den Graben von da ab nicht das nöthige Gefälle geben kann. Wenn man sicher ist, daß dies Wasser nur Ober- oder Tagewasser sei, welches sich von den Anhöhen vielleicht in kleinen Regenbächen herabzieht, so kann es rathsam sein, am Abhange der Anhöhen so hoch, daß er noch Gefälle haben kann, einen Auffanggraben zu ziehen, in welchen sich das herabkommende Wasser ergießen muß, und es aus diesem dann an einer paßlichen Stelle über

oder durch die Anhöhe abzuleiten. Es kann hierdurch wenigstens ein beträchtlicher Theil der Nässe gehoben werden.

Die dritte Hülfe in diesem Falle findet statt, wenn der Boden des Thales eine nicht zu starke Schicht von undurchlassender Erde, darunter aber durchlassenden Kies oder Sand hat. Hier legt man eine oder mehrere Fanggruben oder ausgepfählte Brunnen an, welche entweder selbst durch die undurchlassende Schicht hindurchgehen, oder man durchbohrt diese nur mit einem starken Erdbohrer, da dann das eindringende Wasser diese Löcher offen erhält, und sich hinlänglich durch sie hindurch in die durchlassende Erde versenkt. Man hat auf diese Weise häufig Moräste ausgetrocknet, Wasserpfuhle und Seen versenkt, und auf deren Grunde einen sehr fruchtbaren Boden gewonnen. Es ist aber zuvor nöthig, die Sache genau zu untersuchen, und sich zu überzeugen, daß, wenn man auch auf Sand kommt, dieser das Wasser wirklich verschlucke, und nicht im Gegentheil, wie zuweilen der Fall sein kann, mit Wasser schon angefüllt sei, welches durch die Verbindung, worin es mit höherem Wasser steht, einen so starken Druck erhält, daß es aus der gemachten Oeffnung nur noch mehr hervorsprudelt.

Eine partielle Hülfe kann man den Feldern in solchen Thälern dadurch geben, daß man sie mit vielen Gräben durchschneidet, und sie durch die ausgeworfene Erde, und vielleicht durch Sand, den man von den Anhöhen herabbringt, erhöht. Die Fruchtbarkeit und der Reichthum des Thalbodens bezahlt oft die mühsame Arbeit.

Auch in den hier genannten Fällen kann, wie oben erwähnt, vielfach durch die Drainage Abhülfe geschaffen werden; selbstverständlich ist sie dann ausgeschlossen, wenn das herabkommende Wasser in Rinnen und Bächen plötzlich niederstürzt. Erlauben es die Terrainverhältnisse, so wird in der Sohle des Thals ein Hauptentwässerungsgraben gezogen, in welchen die Sammeldrains direkt oder indirekt, wenn es sich um Trockenlegung einzelner höher liegender Stellen handelt, ausmünden. Die Saugdrains durchziehen in systematischer Anordnung nicht nur die nassen Stellen, sondern erstrecken sich meist, was nicht außer Acht zu lassen ist, noch weiter nach oben, um dem herabziehenden Wasser, ehe noch eine schädliche Ansammlung desselben stattfinden kann, schnellen und sichern Abfluß zu gewähren.

Ist für den Graben in der Thalsohle keine Vorfluth zu beschaffen, dann bleibt allerdings kein anderer Ausweg übrig, als einen solchen möglichst niedrig am Berghange hinzuziehen.

Befindet sich an den tieferen Stellen unter einer dichten, undurchlassenden Erdschicht trockener Kies oder Sand, welche eine Versenkung des stauenden Wassers gestatten, so kann man die Drainage ebenfalls in letztere ausmünden lassen und den Ausguß nach Sicherung vor jedem Verstopfen oder Verschütten oben wieder mit Boden bedecken. In diesem Falle wird die gründlichste Entwässerung ohne den geringsten Landverlust erreicht und überdem noch die Achillesferse jeder Drainage, nämlich die Ausflußöffnung vollständig vor jeder Zerstörung oder Verstopfung bewahrt (z. B. vor Hineinkriechen von Fröschen, Niederschlag von kohlensaurem Kalk, Eisen ꝛc.).

## § 248.

## C. Quellen.

C. Die Quellen und Quellgründe entstehen, wenigstens in den bei weitem meisten Fällen, auf folgende Weise. Das Wasser, welches sich auf den Gipfeln der Berge und Anhöhen am stärksten aus der Atmosphäre niederschlägt, versenkt sich nach dem Gesetze der Schwere perpendikulär in dem porösen Boden so tief es kann, bis es nun durch eine undurchlassende Erdschicht daran verhindert wird. Wenn es auf diese kommt, so gleitet es auf selbiger weiter fort, und bahnt sich dann einen Ausweg, wo diese Erdlage zu Tage kommt. Findet es hier einen freien Ausweg, so kommt es als offene Quelle hervor, bahnt sich bei zureichendem Gefälle sein ferneres Bette, und fließt als ein Bach der niederen Gegend zu, ohne das umliegende Land auf eine weite Entfernung feucht zu machen. Wenn aber da, wo die undurchlassende Erdschicht am Abhange oder Fuße einer Anhöhe zu Ende geht, ein poröser Erdboden sich angehäuft hat, so durchzieht das Wasser

denselben, macht ihn in einem weiten Umfange feucht und sumpfig, bricht dann, durch den Druck von oben gezwungen, in häufigen kleinen quelligen oder quebbigen Stellen aus, oder schwitzt durch den Rasen hindurch. Dieses ist eine der häufigsten Ursachen der wassergalligen Felder sowohl, als der Moräste, Brüche und Moore.

Es sind hier oftmals mit großen Kosten Mittel angewendet worden, welche aber nur eine unbedeutende Hülfe geleistet haben, oder ganz fruchtlos gewesen sind. Man hat mannigfaltige Gräben gezogen, aber beinahe nur die Ränder derselben dadurch trocken gemacht. Wenn sie auch die gehörige Richtung hatten, so zog sich das Wasser doch unter ihrer Sohle durch, falls sie nicht so tief waren, daß sie den undurchlassenden Untergrund erreichten und in denselben hineingingen. Da Letzteres eine unerläßliche Bedingung ist, wenn die Gräben ihre Wirkung thun sollen, dann aber, wenn man nicht die rechte Stelle in jedem Falle trifft, eine unerschwingliche Tiefe haben müssen, so ist es von höchster Wichtigkeit, die mannigfaltigen Fälle zu unterscheiden, welche sich aber, wenn man auf die Lage der Erdschichten als Grund der Quellstellen Rücksicht nimmt, auf wenige reduziren lassen.

## § 249.

### Lage des Erdbodens an Quellstellen.

Mehrentheils gleitet das Wasser am Abhange oder Fuße einer Anhöhe nicht von der horizontalen oder schrägen undurchlassenden Erdschicht, die sein weiteres Versinken verhindert, geradezu herab. Denn man findet fast immer, daß sich an dem untern Theile, selbst kiesiger oder steiniger Berge, eine Vorlage von thoniger Erde gebildet hat, die höher aufwärts dünner, nach dem Fuße zu immer dicker zu werden pflegt. Wahrscheinlich rührt das von den thonigen Theilen her, welche das herabfließende Wasser aus der übrigen Erde ausgeschlemmt und hier abgesetzt hat. Mag es aber auch eine andere Ursache haben: man findet den Fuß der Anhöhen gewöhnlich mit einer solchen thonigen Vorlage umgeben, die manchmal von beträchtlicher Stärke, zuweilen aber auch nur dünn ist. Das in der porösen Erde sich herabsenkende Wasser wird also von der thonigen Unterlage und von dieser Vorlage eingesperrt, und so ein Wasserbehälter gebildet, worin sich nach Verhältniß der aus der Atmosphäre niedergeschlagenen Feuchtigkeit das Wasser mehr oder minder anhäuft. Es stauet nun so weit herauf, daß es entweder da überfließt, wo die thonige Vorlage zu Ende geht, oder, was häufiger der Fall ist, es hat sich durch diese thonige Vorlage an dünnern Stellen derselben Auswege gebahnt, wo es durchdringt. Es kommt dann aber in diesen Fällen nicht gleich völlig zu Tage, indem sich nämlich über diese Thonlage wieder poröse Erde, die häufig schwammiger und mooriger Art zu sein pflegt, — indem sie von der Feuchtigkeit selbst gebildet worden — angehäuft hat. In diese zieht sich das aus der thonigen Lage hervordringende Wasser herab, macht eine größere oder geringere Fläche feucht und quebbig, und erzeugt hier Sümpfe, Moore und Binsengründe.

Die eigentliche Quelle oder der Ort, wo das Wasser aus der thonigen Lage hervordringt, liegt manchmal höher, als die Stelle, wo sich die Feuchtigkeit zuerst auf der Oberfläche zeigt. Denn wenn die Oberlage der porösen Erde stark und der Abhang beträchtlich ist, so gleitet das Wasser unter derselben auf der Thonlage herab, und zeigt sich auf der Oberfläche wenigstens nicht deutlich und nicht bei trocknerer Witterung. Sie kommt erst da zum Vorschein, wo der Boden am Fuße des Berges nicht mehr abhängig ist, oder wo etwa höher aufwärts das Wasser durch eine Erhebung des Thonlagers aufgehalten wird, oder aber das Lager der oberen porösen Erde sehr dünn ist. Deshalb giebt es auch Fälle, wo die Feuchtigkeit sich schon hoch am Berge zu zeigen anfängt.

## § 250.
### Fälle einer Art.

Die beiden Figuren auf Tafel I (wovon, so wie bei der folgenden, die obere den Grundriß, die untere das Profil eines an seinem Fuße quellgründigen Berges oder Anhöhe vorstellt) werden dies versinnlichen. In dem Profile ist a die durchlassende poröse Erde des Berges oder der Anhöhe;

b die darunter liegende horizontale Thonschicht, welche das tiefere Versenken des Wassers hindert;

c die thonige Vorlage, die an dem Fuße des Berges hinaufgeht.

Das bis zur Höhe von q heraufstauende Wasser hat sich hier durch die dünnere Thonvorlage Durchbrüche gemacht, aus welchen es hervordringt. Ist das Thonlager hier mit einer starken Schicht von poröser Erde bedeckt, so wird sich die Feuchtigkeit noch nicht an dieser Stelle, sondern erst mehr unterwärts zeigen.

Liegt aber nur wenige Erde darüber, wie dieser Fall hier angenommen ist, so kommt auch die Feuchtigkeit gleich zu Tage, und es entstehen hier, wie auf dem Grundrisse bei Q Q Q Q angedeutet ist, Quellen, mehrentheils in einer Linie oder Höhe, die man indessen meistens nicht hervorsprudeln sieht, sondern nur durch die Feuchtigkeit bemerkt, indem sich das Wasser in dem porösen Grunde herabzieht, und nun die ganze unterliegende Gegend feucht macht bis dahin, wo es in einem Bache, welcher auf diesen Figuren durch Ff angedeutet ist, seinen Abzug findet.

In diesem hier angenommenen Falle dringt also das Wasser ziemlich hoch an der Anhöhe aus der Tiefe hervor, und kann sich gleich oberwärts, manchmal aber auch erst am Fuße der Anhöhe, wo der Boden eben wird, zeigen.

## § 251.
### Fälle der andern Art.

In anderen Fällen aber kommt das Wasser aus dem Thonlager auch an niedrigern Stellen hervor, und zwar an diesen entweder allein oder auch an höheren Stellen zugleich. Diesen Fall stellen die Figuren auf Tafel II. dar.

Der sandige, kiesige oder steinige Wasserbehälter geht hier, auf der undurchlassenden Thonlage ruhend und mit einer Thonlage überdeckt, mit seinem Fuße tief in das flache Land hinein. Das Wasser hat, durch den Druck von oben gepreßt, sich an verschiedenen Stellen und in verschiedenen Höhen Durchbrüche gemacht, aus welchen es hervordringt. Je nachdem sich das Wasser in dem Behälter bei nasser Witterung stärker anhäuft, und höher in demselben hinaufstaut, fließen die höheren Quellen mit den unteren zugleich. Nimmt aber das Wasser in dem Behälter ab, so versiegen die oberen Quellen, und nur die unteren fahren zu fließen fort. An den höheren Stellen entdeckt man also bei trockener Witterung in diesem Falle keine Spur des Wassers, wogegen in dem vorigen die Nässe sich immer in derselben Höhe zeigt. Diese Wahrnehmung unterscheidet die beiden Fälle oft schon hinreichend, oder leitet doch zu ihrer Unterscheidung; jedoch gelangt man oft erst durch den Erdbohrer oder durch Eingraben zu mehrerer Sicherheit. Und dies ist nothwendig, da die beiden Fälle eine verschiedene Anlegung des Abfangegrabens erfordern, und bei Verwechselung der Fälle dieser an der unrichtigen Stelle angelegt wenig fruchten würde.

## § 252.
### Hülfe im ersten Falle.

Im ersten Falle nämlich würde es wenig helfen, wenn der Graben an dem tiefsten Orte, wo sich die Feuchtigkeit freilich am stärksten zu zeigen pflegt, angelegt würde; die ganze oberhalb liegende Gegend würde dadurch nicht trocken werden. Denn man trifft hier den Wasserbehälter nicht mehr, in welchem sich

das Wasser angesammelt hat; es fährt deshalb fort, an den höheren Stellen auszufließen, und sich durch die poröse Oberfläche durchzuziehen. Dringt man mit dem Graben nicht bis auf die Thonlage ein, welches wegen der angehäuften moorigen Erde und wegen des mangelnden Gefälles zuweilen gar nicht angeht, so zieht sich die Feuchtigkeit selbst unter der Sohle des Grabens hindurch, auch aus dem Graben wieder in die schwammige Erde hinein, und kommt auch unterhalb desselben wieder zum Vorschein. Wenn hingegen der Graben oberwärts bald unter der Linie, wo das Wasser durch das Thonlager durchdringt, und da, wo sich die Feuchtigkeit auf der Oberfläche zuerst äußert, angelegt und bis in das Thonlager hinein versenkt wird, — welches hier wegen der dünneren Oberlage leichter ist, und wobei man hinreichendes Gefälle behält — so wird das herabziehende Wasser dadurch aufgefangen, und die unterliegende Gegend muß trocken werden.

## § 253.

## Hülfe im zweiten Falle.

Im zweiten Falle hingegen würde dieser in der höheren Linie angelegte Graben von geringem Nutzen sein, indem er nur das oberhalb hervordringende Wasser, welches sich nur bei einer starken Anhäufung des Wasserbehälters zeigt, auffangen, aber nicht das unterhalb hervorquellende abschneiden könnte. Hier muß vielmehr der Graben an der niedrigsten Stelle, wo noch Wasser durch das Thonlager hervordringt, angelegt werden.

Kann man hier nun mit dem Graben in das Thonlager so tief eindringen, daß man auf den porösen Wasserbehälter oder dessen sich tief hineinziehende Adern kommt, so wird dem sämmtlichen darin angehäuften Wasser Luft geschafft, und es kann sich an diesem niedrigsten Orte völlig ausleeren. Die oberen Quellen werden folglich, da das Wasser nicht bis zu ihnen hinaufstauen kann, zu fließen aufhören, und die ganze Breite wird trocken werden.

Das Abfangen der Quellen, von dem die letzten Paragraphen handeln, bildet eine der schwierigsten Aufgaben der Entwässerungstechnik, und zwar liegt die Schwierigkeit lediglich darin, den Ort der Quelle, d. h. die Stelle, an welcher wirklich das Wasser aus der undurchlassenden Untergrundschicht emporbrängt, und, bei Vorhandensein mehrerer Quellen, ihren inneren Zusammenhang zu bestimmen. Sobald man den Sachverhalt in dieser Richtung nicht vollständig zu durchschauen vermag, müssen alle zur Entwässerung getroffenen Maßregeln mehr oder weniger die Wirkung versagen, oder man würde doch zu überflüssig großen und damit überflüssig kostspieligen Anlagen verleitet werden.

Die beiden hier von Thaer angeführten Arten der Quellenlage berücksichtigen aber, wie leicht einzusehen ist, noch lange nicht alle möglichen Fälle. Sprengel (a. a. O. S. 3 u. f.) z. B. unterscheidet an zwanzig verschiedene „Hauptfälle". Eine Aufzählung aller möglichen Vorkommnisse nebst beigefügtem Rezept zur Abhülfe wäre übrigens von problematischem Werthe. Man thut gut, so bald man irgend Zweifel über die wahre Sachlage hegt, sein Urtheil durch systematisch vertheilte Bohrlöcher, die in der trockensten Jahreszeit gemacht werden müssen, und genaue Beobachtung derselben sowie durch Beachtung der Lage der Erdschichten zu sichern. Zumeist wird man sich dann ein klares Bild von den obwaltenden Verhältnissen machen können und bei einiger Ueberlegung die billigste und wirksamste Art der Abhülfe finden.

Auch zum Abfangen der Quellen eignet sich die Drainage, so bald nicht eine zu große Wasserergiebigkeit derselben unbedingt Gräben erfordert. Die Drainage bietet dann um so mehr Vortheile, als man ohne Terrainverlust mit den Röhren in oft große Tiefen herabgehen und auf diese Weise sicher die eigentliche wasserführende Schicht fassen kann.

## § 254.

## Anwendung der Bohrlöcher.

Eine solche Vertiefung findet aber hier selten statt, theils weil das Thonlager über dem Wasserbehälter hier sehr stark zu sein pflegt, theils weil man von der Sohle des tiefen Grabens ab nicht mehr genugsames Gefälle hat. Deshalb

ist die vom Doktor Andersson angedeutete, von Elkington aber erfundene und so häufig zur Bewunderung von ganz England ausgeführte Hülfe, dem Wasser mittelst der Bohrlöcher Ausfluß zu geben, von so großer Wichtigkeit, daß das Parlament Letzterem eine sehr ansehnliche Belohnung bewilligte, über die Anwendung seiner Methode Untersuchungen anstellen, und Andere darin belehren ließ.

Wenn man nämlich mit dem Graben bis in das Thonlager eingedrungen ist, so macht man in der Sohle des Grabens entweder mit dem Spaten Versenkungen, oder aber, was völlig zureichend befunden, man bohrt nur mit einem starken Erdbohrer Löcher durch die Thonlage durch, bis man auf den sandigen oder kiesigen Wasserbehälter kommt, wo dann das Wasser oft mit gewaltiger Macht aus diesen Löchern hervordringt, und sich in den Absfangegraben ergießt, aus welchem es dann, da seine Sohle noch höher liegt, als der niedrigste Theil der Gegend, — gewöhnlich ein darin herfließender Bach — durch den Abzugsgraben abfließen kann.

Elkington machte diese Erfindung zufällig, indem er, in einem vergeblich angelegten Graben stehend, voll Unmuth mit einer eben daliegenden eisernen Stange auf den Boden stieß, hierdurch die nur noch dünne Thonlage durchbrach, worauf das Wasser mit solcher Gewalt hervorsprudelte, daß er sich schnell aus dem Graben herausheben mußte. Nachdem er diesem Wasser Abzug gegeben, machte er mit einem Bohrer mehrere Löcher, und legte auf die Weise die ganze Gegend bald trocken. Er hat nachher auf diese Art eine Menge bewunderungswürdiger Entwässerungen bewirkt, und sein Name ist hierdurch auf ewige Zeiten berühmt geworden. Es kommt dieser Fall indessen bei der Ziehung von Gräben sehr häufig vor, und jeder mit Grabenziehen lange beschäftigte Arbeiter kennt dieses Hervorsprudeln von Quellen aus dem thonigen Grunde eines Grabens. Elkington verstand nur die gehörige Anwendung von dieser zufälligen Beobachtung zu machen.

Durch solche Gräben und Bohrlöcher wird dem in den Sand-, Kies- und Steinlagen des Erdbodens angehäuften Wasser an der niedrigsten Stelle Ausfluß verschafft, und das Wasser dann aus der ganzen Gegend durch die kommunizirenden durchlassenden Schichten und Adern dahin abgeleitet, indem sich diese um so stärker öffnen, je mehr das Wasser einen Zug dahin bekommt.

Es können also durch die Anlage eines solchen mit Bohrlöchern versehenen Grabens — wenn man anders den Wasserbehälter oder eine Ader desselben richtig trifft — alle Stellen, die über der Horizontallinie seiner Sohle liegen, in einer Gegend von weitem Umfange trocken gelegt, und alle höheren Quellen zum Versiegen gebracht werden, wenn sie, wie es gewöhnlich der Fall ist, durch durchlassende Schichten und Adern des Erdbodens mit einander in Kommunikation stehen. Es ist daher auch nichts Seltenes gewesen, daß durch diese Anlage auf einer Seite eines Berges oder einer Anhöhe die andere Seite desselben trocken wurde, ja daß sogar Quellen, die dort einen Bach bildeten, zu fließen aufhörten, und folglich Wassermangel entstand. Dagegen verschaffte man sich in dem angelegten Graben zuweilen unerwartet einen so starken Wasserzufluß, daß man Mühlenwerke damit betreiben konnte. Auch konnte das aufgefangene Wasser oft zur Bewässerung des niedriger liegenden, nun aber von unten trocken gelegten Bodens benutzt, und so nun aus morastigen Gründen willkürlich zu bewässernde Wiesen gemacht werden.

Die Bohrlöcher verstopfen sich, wie die Erfahrung gelehrt hat, nicht leicht, sie werden vielmehr durch das hervordringende Wasser erweitert, und es entstehen gleichsam künstliche Quellen. Nach Verhältniß des Wasserzuflusses werden ihrer mehrere oder wenigere gebohrt. Auf allen Fall kann man sie mit einer kleinen Einfassung umgeben, damit sie nicht, wenn etwa die Grabenwand herabsinken sollte, verschüttet werden. Auch sind sie sehr leicht wieder zu öffnen. Man muß aber, wie sich von selbst versteht, nie erwarten, daß ein solcher Graben auf die Entwässerung von Stellen wirken solle, die unterhalb der Horizontallinie seiner Sohle liegen: es sei denn, daß die eigentliche Quelle, wie im ersten Falle, wirk-

lich höher aus dem Thonlager hervordränge, die Feuchtigkeit aber wegen der Bedeckung mit poröser Erde sich erst tiefer zu zeigen anfinge.

Ich glaube durch diese wenigen Worte die Manchen so verwickelt scheinende Materie von der Abfangung der Quellen und der Trockenlegung quelliger Gründe genugsam erläutert zu haben. Die Lehre ist sehr einfach, es gehört aber eine genaue Untersuchung der ganzen Gegend und der Schichtenlage des Bodens — die man sich oft zufällig an eingestürzten Abhängen, beim Brunnengraben, immer aber durch den Gebrauch des Erdbohrers verschaffen kann —, dazu, um sie für jede besondere Lokalität richtig zu verwenden.

Wir haben Johnston's Abhandlung über das Austrocknen der Sümpfe und Entwässerung kaltgründiger Aecker nach Elkington's Verfahren, übersetzt von dem Grafen v. Podewils, Berlin 1799, worin die Sache ausführlich, aber dennoch nicht vollständig und etwas verworren abgehandelt ist. Man wird sich indessen nach dem Vorgesagten einen klaren Begriff von mehreren verschiedenen Fällen daraus machen können. Ueber die besondere Anwendung auf quellige Moore weiter unten.

## § 255.

## D. Von Strömen.

D. Das Austreten der Ströme und Flüsse aus ihrem Bette, so wie auch die Verengerung ihres zu weiten Bettes wird durch Dämme, die man Deiche nennt, bewirkt.

Die zweckmäßige und sichere Anlegung dieser Deiche lehrt die sehr verwickelte und ungeachtet aller Anstrengung trefflicher theoretischer und praktischer Männer noch in ihren wichtigsten Grundsätzen schwankende und daher in der Ausführung so leicht fehlgreifende Deichbaukunst. Die Anlage und Unterhaltung größerer Eindeichungen ist, was ihre Ausführung und Aufsicht anbetrifft, selten die Sache des Privatmanns, sondern des Staats oder der Kommune, die solche besondern und wohlunterrichteten und erfahrnen Werkverständigen auftragen. Indessen kann es dem an solchen Strömen wohnenden Landwirthe interessant und nützlich sein, sich davon eine gründliche Kenntniß zu erwerben, und deshalb verweise ich denselben auf folgende Werke:

Hunrichs praktische Anleitung zum Deich-, Siel- und Schleusenbau. Bremen, zwei Theile, 1770, 1782.

Kirchmann, Anleitung zur Deich-, Schleusen- und Staakbaukunst. Hannover 1786.

Riebels Anleitung zur Strom- und Deichbaukunde. Berlin 1800.

Von neueren Werken ist außer den bereits früher angegebenen, welche auch mehr oder weniger das Deichwesen berücksichtigen, besonders hinzuweisen auf:

E. Perels, Handbuch des landwirthschaftlichen Wasserbaues. — Berlin 1877.

Auf diese Werke muß um so mehr verwiesen werden, als alle größeren Deicharbeiten, Regulirung von Flüssen 2c., wie Thaer sehr richtig herorhebt, weniger Sache des einzelnen Landwirths sind, überhaupt nicht in das spezielle Gebiet der Landwirthschaft gehören, sondern der Regel nach nur vom Staate oder doch großen Genossenschaften unternommen werden können und dann von speziell dazu vorgebildeten Technikern ausgeführt werden müssen.

Wo es sich um Grabelegung kleinerer Flüsse oder Bäche handelt, kann der einzelne Landwirth allerdings manchmal allein Abhülfe schaffen. Es bietet dann aber die Anlage des Abzugsgrabens, dessen Dimensionen nach dem zu fördernden Wasserquantum zu berechnen sind (s. S. 664) zu keinen weiteren Bemerkungen Anlaß.

## § 256.

## Deiche.

Es soll durch die Eindeichung entweder das Land gegen die starken Anschwellungen von Flüssen und Ueberströmungen, welche sich von Zeit zu Zeit ereignen,

gesichert, oder es soll bisher vom Wasser mehrentheils bedecktes Land dadurch gewonnen und zur Kultur vorbereitet oder urbar gemacht werden.

Man hat gegenwärtig Deiche, die man als völlig gefahrlos annehmen kann. Es hat lange gedauert, bevor man aus schrecklichen Erfahrungen die größeren Vorkehrungen kennen gelernt hat, welche zur vollkommensten Sicherung erforderlich sind. Auf und an diesen gefahrlosen Deichen kann man nunmehr völlig gesichert gegen die gewöhnlichen Naturereignisse unsers Klima's wohnen, und diese zeichnen sich von den Gefahrdeichen, die einer sehr genauen Aufsicht und Beihülfe bei hohem Wasserstande bedürfen, merklich aus. Jene gefahrlosen Deiche finden aber fast nur da statt, wo die Ueberströmungen bloß vom Rückstau des Meeres, von sogenannten Doppelfluthen und vom Wellenschlage herrühren können, deren möglichste Größe und Gewalt man durch Erfahrung und nach Theorie kennen lernen konnte. Dies ist aber nicht möglich, wo die Gefahr der Ueberströmung von Landfluthen oder von einem sich stopfenden Eisgange herrührt, indem es sich durchaus nicht bestimmen läßt, wie arg es damit werden könne.

Im letzteren Falle ist ohne Zweifel ein sehr breites Vorland — so nennt man das zwischen dem Deiche und dem Strome liegende unbewallte Land — und ein möglichst gerader, oder nur in einem weiten Zirkelbogen sich krümmender Gang des Flusses ungleich sicherer, als die möglich höchste und stärkste Anlage der Verwallung. Leider ist man aber häufig mit der Eindeichung an manchen Orten theils zu voreilig, — ehe das angesetzte Land seine sogenannte Reife erhalten hatte — theils zu geizig mit dem Lande, welches man für den Ackerbau gewinnen wollte, gewesen, und hat dadurch die Gefahr und den von Zeit zu Zeit erfolgenden, nun vielleicht unabwendlichen Schaden weit über das Verhältniß des Werths des mehr gewonnenen Landes vergrößert.

## § 257.

### Das Binnenwasser.

Wenn durch die Deiche der Ueberströmung aus den Flüssen gewehrt ist, so wird dadurch die Nässe des eingedeichten Landes noch nicht gehoben.

Das von der Höhe herunterkommende und dem Strome zufließende Wasser muß seinen Abzug erhalten, und seiner Stauung und Ueberströmung muß gewehrt werden. Die Vorkehrungen, welche man hierzu getroffen hat, sind verschieden, und müssen es ihrer Lokalität nach sein.

### Auslaßschleusen.

Zuweilen leitet man es durch Kanäle dem Flusse in möglichst gerader Richtung zu, und läßt es durch Auswässerungsschleusen (Sielen) unter dem Deiche aus. Sie sind mehrentheils mit Fallthüren (Sielklappen) versehen, die das äußere Wasser, wenn es höher steht, zuschließt, wogegen sie, wenn dieses gefallen ist, von dem innern herausdrängenden Wasser geöffnet werden.

## § 258.

### Entwässerung des niedern Landes.

Das höher liegende Marschland entledigt sich dadurch seiner Nässe mehrentheils ganz gut. Aber nicht so dasjenige, was gewöhnlich mehr landeinwärts, niedriger liegt, als der Wasserspiegel des Flusses zu der Zeit steht, wo die Ableitung des zufließenden Wassers am nöthigsten wäre.

Man hat hier mancherlei partielle Hülfsmittel gebraucht, und solches Niederland mit Gräben und Dämmen umgeben, die das von der Höhe herabkommende Wasser auffangen. Man hat, wo das Wasser hindurchgehen mußte, hohe Wälle aufgeworfen, die das Wasser in beträchtlicher Höhe über der Fläche des Bodens erhalten, und es so durch die Niederung durchführen. Zuweilen hat man das Wasser doch nicht hoch genug zu halten vermocht, sondern hat es aus den Gräben

über die Dämme, welche die Niederung umgaben, durch Schöpfmaschinen hinübergießen müssen. Solche innere Verwallungen (Binnendeiche, Nothdeiche) finden übrigens nur da statt, wo man einen festen thonigen Boden hat; in einem porösen, der Durchsinterung unterworfenen Boden würden sie vergeblich sein.

Sicherer ist der Weg, dieses Wasser durch einen beträchtlichen Kanal abzufangen, der an der Anhöhe heruntergezogen wird und das sämmtliche herabkommende Wasser aufnimmt, den man aber oft erst in einer weiten Entfernung, wo das Niveau des Wasserspiegels im Flusse sicher niedriger steht, in denselben einfallen läßt. Hat ein solcher Kanal zureichendes Gefälle, so sichert er vollkommen. Nur ist das Ueble, daß er oder der Strom selbst sich unterwärts so leicht versandet, wodurch sein oder des Flusses Bette so erhöhet wird, daß der Kanal nun nicht zureichenden Abfluß hat, sondern das Wasser darin zurückstaut. Nicht selten ist dadurch schon völlig entwässertes Land wieder morastig geworden. Es ist dann hiergegen zuweilen keine andere Hülfe möglich gewesen, als einzelne Stücke Landes nach der vorerwähnten Art mit Bewallung von fester Erde zu versehen, und sich des durchdringenden Wassers durch Schöpfmaschinen zu entledigen.

## § 259.

### Schöpfmaschinen.

Dieser Schöpfmaschinen giebt es mannigfaltige Arten. Sie werden gewöhnlich durch Windflügel in Bewegung gesetzt, und die Holländer sind darin den Bewohnern aller gesenkten Länder mit ihren Erfindungen und Mustern vorgegangen.

Die wesentlichsten Erfordernisse derselben sind: daß sie keines sehr starken Windes zu ihrer Bewegung bedürfen, und unerwarteten Beschädigungen nicht unterworfen sind. Denn ohne das würden sie oft gerade zu der Zeit unbrauchbar sein, wo man ihrer am meisten bedarf. Deshalb sind die, welche große Kraft erfordern, welche sehr zusammengesetzt sind, und viel Eisen enthalten, immer sehr mißlich. Das Schaufelrad, das Wurfrad und die Schnecke erfüllen den Zweck weniger oder mehr. Der neu erfundene Bélier hydraulique ist nur in gewissen Lagen anwendbar. Der seit kurzem die Aufmerksamkeit der Mathematiker und Naturforscher erregende Montgolfier'sche Wasserstößer ist wohl zu unwirksam. Neuerlichst hat man sich in Holland auch der Dampfmaschinen zu dieser Absicht zu bedienen angefangen, mit großer Wirkung, aber freilich auch mit schweren Kosten.

Oft sind mehrere solcher Werke erforderlich, um sich das Wasser, eins dem andern, zuzuheben, ehe es auf die erforderliche Höhe gebracht werden kann.

## § 260.

### Das Durchsinterungswasser.

Fast eben die Mittel, deren man sich in den verwallten Niederungslanden zur Abfangung und Ableitung des von der Höhe herunterkommenden Wassers bedient, sind auch anwendbar, um das sogenannte Durchsinterungs-, Grund- oder Kufenwasser abzuleiten. Dieses Wasser ist dasjenige, welches sich durch die durchlassenden Erdlagen bei höherem Wasserspiegel hindurch- und in das gesenkte Land hineinzieht. Dieses Wasser zieht sich beim Anschwellen der Flüsse in den Boden hinein, beim Fallen derselben aber nicht so leicht wieder heraus; vielmehr pflegt es oft erst dann hindurchgedrungen zu sein und sich zu zeigen, wenn das Wasser in den Strömen schon wieder gefallen ist. Deshalb können es die auf den Strom direkt zu geführten, mit einer Fallschleuse versehenen, und unter den Wall durchgehenden Gräben, so wie auch die, welche man schräg und tiefer abwärts in den Strom erst einfallen läßt, abführen.

## § 261.
### Durchstiche gekrümmter Flußbetten.

Den Ueberströmungen und Durchsinterungen solcher Flüsse, die wegen ihrer Krümmungen ein zu geringes Gefälle haben, und deren Anschwellung nicht vom Rückstau herrührt, wird dadurch am sichersten gewehrt, daß man ihnen ein gerades Bette giebt und die Hindernisse ihres freien Laufs wegräumt. Je gerader, desto schneller ist der Strom, und je schneller, um desto weniger Wasser enthält er zu derselben Zeit in seinem Bette. Je ungehinderter, desto ruhiger fließt er auch, und je ruhiger er fließt, desto weniger Zerstörungen richtet er an.

Man erreicht dies auf zweierlei Art: Man durchsticht entweder die Krümmungen, und giebt dem Strome durch selbige hindurch ein gerades Bette, wodurch man seinen Weg um das Vier- und Fünffache, zuweilen noch mehr verkürzt, und durch das stärkere Gefälle schneller ausleert. Man gewinnt hierdurch oftmals eine solche Strecke des fruchtbarsten Landes zu Aeckern, Wiesen und Fettweiden, welche die sämmtlichen Kosten durch ihren Werth bezahlt. Oder aber man leitet nur einen Theil seines Wassers durch einen geraden Nebenkanal, worin das Wasser ein stärkeres Gefälle, als in dem sich schlängelnden Strome hat, ab, ohne jedoch das alte Bette zu verschließen. Ein solcher Graben braucht anfangs nur schmal und flach zu sein; er erweitert sich in der Folge durch die Kraft des Wassers von selbst dermaßen, daß er das sämmtliche Wasser nun auffassen und abführen kann, und das alte gekrümmte Bette des Flusses nun unnöthig wird und eingehen kann, wie das bei der neuen Oder von Güstebiese bis Niederwutzen der Fall ist.

Wiesen, welche an einem sich stark schlängelnden Flusse oder Bache liegen, und unter dem oberen Niveau seines Wasserspiegels, werden dadurch nicht selten zu feucht. Man kann oft durch einen in der Länge der Wiese, von dem höheren Niveau zum niedrigsten herab, gezogenen Graben helfen, den man unterwärts in den Bach einläßt, wo dessen Spiegel niedriger ist, als die Wiesenfläche. Dieser führt das ausgetretene oder durchgesinterte Wasser schnell wieder ab, mit Hülfe der in ihn hineingeleiteten Wasserfurchen. Mit der aus dem Graben ausgeworfenen Erde läßt sich oft eine Verwallung machen, wenn man ihn nicht weit vom Flusse zieht.

## § 262.
### Durchleitung des Wassers unter das Bett eines Flusses.

In sehr flußreichen Gegenden ist es nicht selten, daß angrenzende Niederungen tiefer liegen, als das Bette des nächsten Flusses, und dem Wasser also durchaus keinen Abzug in selbigen gegeben werden kann. Hier hat man die unmöglich scheinende Entwässerung dadurch bewirkt, daß nach geschehener Eindämmung des höheren Flusses das Wasser unter dem Damm und unter dem Flusse weg durch eingelegte Röhren, durch hölzerne Siele, oder durch eine gemauerte Wasserleitung fort- und nach einem andern niedriger liegenden Flusse hingeleitet worden. Ein paar Fälle dieser Art hat einer der ausgezeichnetsten Landwirthe Frankreichs, Cretté de Paluel, ausgeführt, die ich als Beispiele dieser sonst nicht häufig vorkommenden Operation aus dem vierten Theile der Mémoires de la Société d'agriculture de la Seine, T. IV., hier mittheile, indem die ganze Anordnung dieser Entwässerungen auch durch mehrere Nebenumstände sehr belehrend ist.

## § 263.
### Cretté's de Paluel erster Fall; vergl. Taf. III.

Die Wiese BC stand vor dem Jahre 1779, wegen der beständigen Ueberströmung des Flusses More, fast immer im Wasser, weil der Grund nur um

5 bis 6 Zoll höher als der gewöhnliche Wasserspiegel war. Der Grund war beständig weich und quebbig, und trug nur Schilf und Binsen.

Der Fluß Croust hat eine hohe Bewallung KK, und trennt dadurch die Wiese A von der Wiese B.

Als Cretté Eigenthümer dieser Grundstücke ward, war sein erster Gedanke, diese Sümpfe trocken zu legen. Der Augenschein und eine angestellte Nivellirung zeigten bald, daß die Wiese A niedriger als die Wiese B liege, daß aber jene ungleich besseres Heu gebe, weil sie einen natürlichen Abhang hatte, wodurch sie entwässert werden konnte. Nachdem er sich also von dem Gefälle überzeugt hatte, ließ er an der Stelle E unter dem Croust ein eichenes Siel 52 Fuß lang legen, welches 1 Fuß im Durchmesser hatte. Diese Vorrichtung gab dem Wasser der Wiese B ein Gefälle von 2 Fuß.

Hierauf ließ er die Bewallung des More verstärken, von der Mühle ab bis zu der Stelle M, welches der niedrigste Theil war. Bei I ließ er eine Schleuse anbringen, wodurch ein Ueberfluß des Wassers durch das Siel bei E unter dem Croust abgeleitet werden kann.

Da er durch diese Bewallung F bis G das Wasser des More über 3 Fuß gehoben hatte, so ließ er eine Mühle anlegen mit zwei Rädern unter einem Dache, die von zwei verschiedenen Flüssen getrieben werden.

Die Entwässerung der Wiese C ward mit wenigem Aufwande bewerkstelligt, wie es der Augenschein zeigt. Der sich schlängelnde Fluß ist um vieles länger als der Graben OO, der in gerader Linie durch die Mitte der Wiese gezogen ist. Das Wasser des obern Theils kommt also weit schneller nach N, als das Wasser des Flusses nach der Furth M. Ein bei N unter dem Damm durchgehendes Siel von 18 Fuß Länge, und der Graben OO sind also die einzigen Kosten, welche diese Entwässerung verursacht hat. Die Gräben, welche vorher auf den Fluß zuliefen, sind an dieser Seite zugemacht, und leeren sich in den Hauptgraben aus. Die ganze Wiese liefert jetzt ein vortreffliches Heu; der obere Theil R aber ist so abgetrocknet, daß er zum Gemüsebau hoch vermiethet wird.

Die kleine Insel L, ein vormaliger Sumpf, ist durch den Auswurf des herumgehenden Kanals erhöhet und mit Pappeln bepflanzt worden, wodurch auch die untere Gegend bei Q völlig entwässert worden (der hier angelegte Kanal ist vermuthlich ein Wasserbehälter für die Mühle).

P war ein Morast, worin Nichts wuchs, weil der Grund nicht höher als der Wasserspiegel war. Durch die darin gezogenen Gräben ist er um 8 Zoll erhöhet, und hat nur einen Abzug an der niedrigsten Stelle G. (Warum hat man hier nicht einen Durchstich gemacht?)

Das Revier H, welches vormals ganz morastig war, hat jetzt einen prächtigen Rasen, und ist mit Pappeln bepflanzt.

Das umliegende Ackerland QQQQ ist um 15 bis 18 Fuß höher als die Wiese.

## § 264.

### Desselben zweiter Fall; vergl. Taf. IV.

Die Wiese AA war vormals ein Morast wegen des mangelnden Abzuges, und diente nur auf einzelnen höhern Stellen bei der trockensten Jahreszeit dreien benachbarten Gemeinden zur ungesunden Viehweide. Durch eine einfache und sehr wenig kostspielige Einrichtung hat man eine Wiese von ungefähr 70 Arpents (140 Morgen) gewonnen, welche das vortrefflichste Heu liefert, und dann dem Vieh zur reichen Weide dient. Der umliegende Acker DDDD war 8 bis 9 Fuß höher, und die Ufer des Flusses Croust 6 bis 7 Fuß, so daß sie nirgends Abzug hatte.

Der Fluß Rouillon obgleich beträchtlich entfernt, gab Gelegenheit, diese Wiese trocken zu legen. Man legte eine von Steinen aufgemauerte Leitung FF unter dem Flusse Croust durch, und zog einen Graben I durch eine andere Wiese

EE von 8 Fuß Breite durch, der das sämmtliche Wasser aus dem durch die Mitte der Wiese A gehenden Hauptgraben aufnimmt und in den Rouillon führt.

Vor Ausführung dieser Operation mußte eine Verhandlung über die Theilung dieser sumpfigen Fläche, die Keinem gehörte, vorhergehen. Die zwei grenzenden Gutsherren und drei Gemeinden kamen sehr bald überein, und jeder bekam seinen Antheil. Cretté de Paluel fielen 14 Arpents davon zu.

Die Kosten waren folgende:

| | | |
|---|---|---|
| Die steinerne Leitung in Verdung gegeben . . . . . . . . . | 600 | Liv. |
| Der Graben durch die Wiese E, 8 Fuß breit mit einer Verwallung | 450 | " |
| Der Graben durch die Wiese AA . . . . . . . . . . . . | 360 | " |
| Ueberhaupt | 1410 | Liv. |

Die kleinen Abgrabungen machte Jeder auf seine Kosten.

Um einen Begriff davon zu geben, wie wohlfeil diese Verbesserungen erkauft worden, sagt Cretté nur, daß eine Gemeinde ihren Antheil den Arpent zu 42 Livres jährlich verpachtet habe.

Der Theil einer andern Wiese H, welcher noch niedriger lag als die vorerwähnte, ist auf ähnliche Weise trocken gelegt worden, indem er einen Graben und Leitung K machte, welche unter dem Graben I durchgeht. So werden also drei Wasserläufe unter einander weggeführt, ohne sich zu vermischen.

Diese Wiese M machte noch vor wenig Jahren einen moorigen Sumpf aus, der dem Viehe ganz unzugänglich war. Sie gab saures Heu und Binsen. Jetzt ist diese Wiese ertragreich wie die andern. Cretté legte nämlich bei L ein hölzernes Siel unter dem Croust durch, und versenkte dadurch das Wasser in dieser Wiese 4 Fuß tiefer. Die Binsen verschwanden, und mit Hülfe einiger Düngungsmittel erhielt er bald das schönste Gras. Die darauf gepflanzten Bäume kommen trefflich fort, und seit zwei Jahren läßt er Torf darauf stechen, ohne daß die Arbeiter vom Wasser aufgehalten werden.

Die Wiese EE ist über 1 Lieue lang, und wird durch zwei Flüsse begrenzt, deren Ufer höher sind, als der Boden der Wiese. Sie wird aber durch den fortlaufenden Graben K, der das Wasser von allen Seiten aufnimmt, trocken gehalten. Da seine gerade Richtung seinen Abfluß beschleunigt, so kommt sein Wasser den sich schlängelnden Bächen weit vor, und fließt unten mit ziemlich starkem Gefälle ab.

„Dies ist es," sagte Cretté, „was ich ausgeführt habe, und was Jeder mit eigenen Augen sehen kann!"

„Einer meiner Grundsätze," sagt Cretté an einer andern Stelle, „ist der, daß ich in der Landwirthschaft bei meinen Ausgaben keine Sparsamkeit beobachte. Der Erdboden bezahlt immer die Anlagen reichlich wieder, die der Ackerbauer darauf verwandt, wohlverstanden, daß er es mit Klugheit gethan habe. Aber spärliche Ausgaben bezahlen sich selten wieder; es sind nur freigebige, die wieder einkommen." Das ist besonders bei Abwässerungen der Fall.

---

# Urbarmachung der Moore und Brücher.

## § 265.

Ein unangebautes, feuchtes und sumpfiges Grundstück nennt man Bruch, Luch, Brook, Moor, Mooß.

Diese Brücher können ihre Feuchtigkeit aus den drei unter BCD oben angegebenen Ursachen der Nässe haben.

Sie enthalten entweder eine bloße modrige, schlammige, unzusammenhängende Materie, oder diejenige Substanz, welche wir Torf nennen. Siehe S. 408.

Man unterscheidet sie in Grünmoore, Grünlandsmoore, welche oben mit einem grünen Rasen und oft hochwachsenden Gräsern überzogen sind, die in der obenauf liegenden modrigen Erde ihr reiche Nahrung finden; und in Hochmoore, Schwarzmoore, Heidmoore, auf denen nur die eigentlichen Torfpflanzen und einige andere, z. B. das Ornithogalum luteum, das Ledum palustre, die Myrica gale und die Erica vulgaris und tetralix wachsen.

Die ersteren geben zwar in ihrem feuchten Zustande mehrentheils einen Heuertrag, der aber wenig nahrhaft, dem Viehe mehrentheils unschmackhaft und oft ungesund ist, dabei nur bei sehr trockener Jahreszeit gewonnen werden kann. Auch lassen sie das weidende Vieh nur selten und nicht ohne Gefahr zu.

Die Torfmoore geben fast gar keine Produktion, als zuweilen eine höchst kümmerliche Weide; sind jedoch oft des Torfstiches wegen von großem Werthe.

Der Kultur beider muß die Abwässerung vorhergehen, welche nach Verschiedenheit des Ursprungs der Nässe verschieden bewerkstelligt wird. Große Summen sind oft verschwendet, wenn man aus Unkenntniß dieses Ursprungs unrichtige Maßregeln traf.

Die Ertraglosigkeit der hier in Betracht kommenden Flächen im nicht meliorirten Zustande, ihr hoher Ertragswerth, den sie aber in Folge der in ihnen aufgehäuften Pflanzennährstoffe erhalten können, verfehlte nicht bei dem regen fortschrittlichen Sinn, der sich in diesem Jahrhundert auf dem gesammten Gebiete der Landwirthschaft zur Geltung gebracht hat, die Aufmerksamkeit von Privaten und Behörden in besonderem Grade auf Entwicklung und Ausdehnung ihrer Kultur zu lenken. Die hierher gerichteten Bestrebungen wurden um so lebhafter angeregt, als ihnen auch die Erreichung höherer volkswirthschaftlicher Ziele zu Grunde liegt. Es handelt sich nicht nur darum eine gewisse Anzahl Hektare ertragfähigen Landes zu gewinnen, sondern durch Hebung der Kultur weiterer Länderstriche die Bewohner derselben aus großer Dürftigkeit zu befreien und die bereits kultivirten Gegenden von einer Plage, den Moorrauch, zu erlösen, der der Hauptsache nach von einer noch weit verbreiteten, rohen und unrationellen Nutzung der Moore herrührt.

Von staatlicher Seite sind die verschiedensten Unternehmungen ins Leben gerufen worden, deren Zweck die Entwässerung und Urbarmachung kleinerer oder größerer Moorgebiete war. In neuerer Zeit hat sich in Bremen ein besonderer „Verein gegen das Moorbrennen“ gebildet, der wie sein Name sagt, sich die Aufgabe gestellt hat, der Brandkultur der Moore entgegen zu wirken und durch Verbreitung richtiger Lehren die Bewohner der Moor- und Haidedistrikte zu einer rationelleren Bewirthschaftung zu veranlassen. Selbstverständlich richtet der Verein seine Bestrebungen nur gegen die regelmäßig ausgeübte Brandkultur, wo sie zu vermeiden ist, und welche den Anbauern selten mehr als eine kümmerliche Existenz gewährt, häufig auch unfehlbar zu einer vollständigen Verwüstung des Landes führt.

Im Jahre 1876 wurde endlich von der Regierung von Preußen, der sich Bremen anschloß, eine „Zentral-Moor-Kommission“ berufen mit der speziellen Aufgabe, die rationelle Kultur der Moore zu fördern und zwar nicht nur durch Anregung und Berathung der Privatthätigkeit, sondern auch durch Unternehmungen aus eigener Initiative, Feststellung der zweckmäßigsten Kanallinien zur Erschließung der Moorgebiete, Klarstellung der wissenschaftlichen und praktischen Fragen, welche bei der Kultur der Moore in Betracht kommen &c. Zu letzterem Zwecke ist eine eigene Moor-Versuchsstation in Bremen gegründet worden und werden durch besonders damit beauftragte Landwirthe auf verschiedenen Versuchsfeldern Kulturversuche angestellt.

Die Gesammtheit aller dieser Bestrebungen hat jetzt bereits zu erheblichen Fortschritten geführt. Ueber Entstehung und Arten der Moore sind unsere Kenntnisse erweitert, die bei der Kultur gemachten Erfahrungen gesichtet und geordnet und neue Kulturmethoden gefunden oder wenigstens besser bekannt gemacht worden.

Ueber zwei Kulturmethoden mögen hier einige Worte vorausgeschickt werden, da die nachfolgenden Paragraphen keinen besonderen Anlaß zu ihrer Erwähnung geben.

Die erste derselben ist die sogenannte holländische Fehnkultur, welche überall dort, wo Hochmoore durch schiffbare Kanäle aufschließbar sind, angewendet werden kann. Bei der Fehnkultur wird das Moor erst abgetorft, was um so schneller und vortheilhafter ausführbar ist, als der schiffbare Kanal eine leichte und gute Verwerthung des Torfes sichert.

Hierauf wird die vorher abgeräumte oberste Lage des Moores, die sogenannte Bunkerde oder Schollerde, welche auch zur Torffabrikation ungeeignet ist, auf dem Grunde ausgebreitet und geebnet. Die aus den Städten zurückkehrenden Torfschiffe bringen nun städtischen Dünger, und dieser wird mit einer etwa 10 cm hohen Lage Sand oder Schlick mit der obersten etwa ebenso starken Schicht der Bunkerde innig vermischt. Es entsteht auf diese Weise sofort eine bestellbare Ackerkrume, welche in Folge der schwereren mineralischen Beimengungen die tiefer liegende lose, noch unvermischte Bunkerde fester zusammendrückt und zum Anbau fast aller Feldfrüchte, ja sogar zur Gartenkultur und zum Gemüsebau geeignet ist.

Die Erfahrung hat gelehrt, daß der eigenthümlich beschaffene, mit Sand und thonigen Theilen reichlich vermengte holländische Stadtdünger durch nichts bei der Fehnkultur ersetzt werden kann. Stallmist allein, wenn er selbst in genügender Menge zu haben wäre (der Stadtdünger wird bis zu 90000 Kilo im Werthe von 900 Mk. mit einem Gehalt von ca. 200 Kilo Kali, 450 Kilo Phosphorsäure und 600 Kilo Stickstoff pro Hektar aufgebracht) hat nicht den gleichen Erfolg. Diese im Anfange so reichliche Verwendung von Stadtdünger und die Vermengung der aufgebrachten Sand- oder Schlickdecke mit der dicht darunter gelegenen Moorschicht sind das Charakteristische für die Fehnkultur. (Vergl. auch Salfeld, Die Kultur der Haideflächen Nordwestdeutschlands. — Hildesheim 1870 (2. Aufl.)

Die zweite Kulturmethode, die Rimpau'sche Dammkultur, ist erst neueren Ursprungs. Bei dieser wird das Moor durch Gräben in Dämme von 20, 30 m und darüber Breite gelegt, der Grabenauswurf über die Dämme gebreitet und der Grundwasserspiegel durch die Gräben mindestens 1 m unter der Oberfläche derselben gehalten. Auf diese Moordämme wird nun eine Sandschicht von 12 cm Dicke gebracht, zu der man das Material aus dem Grunde der Gräben entnimmt, oder, wenn es bei zu großer Moortiefe ungünstiger Weise dort nicht zu erreichen ist, von anderen Orten herbeischaffen muß. Diese Sandschicht erhält nun die nöthige meist rein mineralische Düngung (Kalisalze, Phosphate — Stickstoff hat sich meist als überflüssig erwiesen —) und wird ohne mit dem darunter liegenden Moore vermischt zu werden direkt besät. Auch bei den späteren Bestellungen wird sorgfältig darauf geachtet, daß die mineralische Decklage nicht mit dem darunter liegenden Moore vermengt, letzteres also nicht emporgepflügt werde.

Mittelst dieser Dammkultur sind bereits an vielen Orten die ausgezeichnetsten Erfolge erzielt worden; leider läßt sie sich nur in vielen Fällen nicht anwenden. Die Vorbedingung ist nämlich außer einer günstigen Qualität des Moores (kein schmieriger Pechtorf oder zu loser, heller Torf, kein Schwefeleisengehalt ꝛc.) eine mittlere Mächtigkeit der Moorschicht (0,4—1,4 m) und dicht darunter heller (kein grauer), nicht zu feiner Sand; anderenfalls würde die Anlage erfolglos oder zu theuer werden. Wesentlich ist auch, daß das Grundwasser in richtiger Höhe erhalten werden kann, also weder eine vollständige Trockenlegung ausgeführt wird, noch die nöthige Vorfluth zu der erforderlichen Senkung des Grundwasserstandes fehlt. (Vergl. W. Peters, Die moderne Moorkultur. — Osnabrück 1874.)

Was die Eintheilung und Unterscheidung der Moore betrifft, so sind zwei verschiedene Gesichtspunkte festzuhalten; einmal die Art ihrer Entstehung und zweitens die Qualitätsunterschiede der aufgehäuften Massen. Selbstverständlich besteht zwischen beiden ein inniger Zusammenhang, erstere ist bedingend für letztere. Es ist jedoch für die Kultur wesentlich, sowohl die Bildung, als auch die Qualität der Moore besonders zu berücksichtigen, da erstere ganz bestimmte Methoden z. B. der Trockenlegung vorschreibt, letztere aber doch unter den gleichen generellen Bedingungen der Entstehung sehr verschieden sein kann, z. B. in Bezug auf den Grad der Vertorfung, Quantität der anorganischen Beimengungen, Mächtigkeit der Schichten ꝛc.

Auch heute unterscheidet man, wie oben Thaer angiebt, zwei Hauptklassen der Moore, die Hochmoore und die Grünlandsmoore. Erstere liegen über dem allgemeinen Grundwasserspiegel, resp. über dem Wasserspiegel in der Nähe befindlicher Flüsse oder Seen, können also bis auf den Grund entwässert werden, wenn nicht sie allseitig einschließende Höhen oder ähnliche Hindernisse die Entwässerung erschweren beziehungsweise unmöglich machen. Das Wasser dieser Moore ist entweder durch die Kapillarität der organischen Substanz aus dem feuchten Untergrunde emporgehoben und rührt somit von quelligen Stellen her, oder ist angesammeltes jetzt durch die Moorschicht, früher vielleicht durch einen undurchlassenden Untergrund festgehaltenes Tagwasser. Diese Hochmoore zeigen die eigentliche Torfvegetation und bestehen oft bis zu 90 % und darüber aus dem Torfmoos (Sphagnum). Sie enthalten in der Regel auch wenig anorganische Substanzen und sind daher zur Torfgewinnung geeignet.

Diesen entgegengesetzt entstehen die Grünlandsmoore an Stellen, welche unter dem Grundwasserspiegel liegen, vorzüglich in flachen Flußthälern. Ihre Masse wird großentheils von Sumpf- und Wasserpflanzen gebildet; temporäre Ueberschlickungen 2c. führen ihnen oft viele sandige und thonige Theile zu, so daß sie meist auch reich an anorganischen Beimengungen sind. Wird das niedrig liegende Wasserbecken nach und nach durch diese Massen ausgefüllt, so kann ein solches Grünlandsmoor in ein Hochmoor mit allen dessen charakteristischen Eigenschaften übergehen.

Wie bereits erwähnt können in beiden Hauptklassen der Moore die aufgehäuften organischen Massen sehr verschiedener Qualität sein. Die Qualität des vorhandenen Wassers (Kalkgehalt), Menge der zufließenden Tagwässer, Art und Quantität der Ueberschlickung, Beschaffenheit des Untergrundes, örtliches Klima, Mächtigkeit und Alter der Schichten 2c. sind von einschneidendster Bedeutung.

W. Peters (a. a. O. S. 2) nimmt mit Rücksicht auf die Kultur, (und vorzüglich die Verhältnisse des nordwestlichen Deutschlands im Auge habend) folgende „wichtigste" Moorbodenarten an:

1. Das graue und leichte Moor, Hochmoor (Dosemoor, Bullenfleisch, Kuhfleisch, weißes Moor genannt) welches hauptsächlich aus Sphagnum entstanden ist.

2. Das sogenannte Dargmoor, auch Grünlandsmoor und Bruchmoor genannt.

Sodann die zwischen den beiden genannten Moorarten liegenden Abstufungen als:

3. Das meistens mit Wollgras (Eriophorum vaginatum), Hartgräsern (z. B. Rhynchospora alba) und Sumpfhaide (Erica tetratix) bewachsene sogenannte Bultmoor.

4. Das schwarze Moor, vorwiegend im amorphen Zustande befindlich (Pech-, Pick-, Pimmoor).

5. Das schwarzbraune Moor aus Strauchheide (Calluna vulgaris) gebildet und oft damit bewachsen.

Von der Zentral-Moor-Kommission (Protokoll der IV. Sitzung S. 29) wurde vorbehaltlich einer späteren genaueren Bezeichnung für eine eingehende Moor-Statistik, folgende Klassifikation resp. Nomenklatur der Moore behufs Anfertigung einer Karte ihrer Ausdehnung und Verbreitung beschlossen:

A. Hochmoor (ursprüngliches und abgetorftes).
B. Niederungsmoor (ursprüngliches und abgetorftes).
C. Moosbruch (speziell in der Provinz Preußen vorkommend).
D. Sumpfmoor (mit so viel Wassergehalt, daß dasselbe einen breiartigen Charakter hat).
E. Pulvermoor (gänzlich ausgetrocknete, strukturlose, pulverige Moormassen).

Der Ausdruck „Niederungsmoor" für Grünlands- oder „Leegmoor" wurde nur deshalb gewählt, weil letztere Bezeichnungen in praxi fälschlich auch auf Grund des rein äußerlichen Ansehens der Moorfläche für abgetorfte mit grüner Vegetation überzogene Hochmoore gebraucht werden.

## § 266.

## Moore, die vom Tagewasser entstehen.

Wenn die Nässe des Moores nach B, S. 665, vom Tagewasser herrührt, welches von den das Moor umgebenden Höhen sich in die Niederung herabzieht, wo es sich der undurchlassenden Unterlage wegen weder tiefer versenken noch abfließen kann, so kommt es darauf an, ob sich ein Abzugsgraben durch die umgebende Anhöhe ziehen lasse, dessen Sohle mit dem Grunde des Moores im Niveau steht, und sodann ein gehöriges Gefälle bekommt. Stehen die Kosten der Anfertigung dieses Kanals mit dem Gewinn, den man von diesem Moore erwarten kann, in Verhältniß, so findet die Sache kein Bedenken, der Kanal wird gehörig angefertigt, und dann auf die unten anzugebende Weise in das Moor hineingeführt.

## § 267.

Wenn aber der von allen Seiten hohen Umgebung wegen diese Hülfe impraktikabel ist, so findet auch bei den Mooren dieselbe Hülfe zuweilen statt, die unter B, S. 673, angegeben ist, nämlich die Versenkung des Wassers. Dies tritt indessen fast nur bei Mooren ein, welche gegen die umgebende Gegend oder die

nächste Wasserfläche hoch liegen, obwohl mit größeren Anhöhen umschlossen sind, wie man denn häufig Moore auf Bergen findet. Bei Mooren im flachen Lande kann man nur selten eine tiefere Versenkung des Wassers erwarten. Den eingeschlagenen, ausgedielten Brunnen kann man dann mit rauhen Steinen ausfüllen, und oben wieder zumachen; das Wasser zieht durch jene genugsam ab. Man leitet nach dieser Stelle, wenn das Moor abgetrocknet ist, mehrere Gräben hin, die man auch, nachdem sie mit Reiswerk ausgefüllt sind, wieder bedecken kann.

## § 268.
## Moore von Quellen.

Wenn die Nässe, wie dies der häufigste Fall ist, von Quellen herrührt, so kommt es oft sehr darauf an, die Linie der Quellen zu entdecken. Sie kommen nämlich zuweilen am Rande des Moores höher, als sich die schwammige Substanz angesetzt hat, hervor. Hier können sie durch einen Graben mit Hülfe der Bohrlöcher abgefangen, und das Moor kann auf die Weise ausgetrocknet werden, ohne daß man selbiges bis auf den Grund zu durchstechen braucht. Man erreicht hierdurch den oft höchst wichtigen Vortheil, daß man das Wasser in einem höheren Niveau erhält, und es um so leichter abführen kann, was vielleicht ohne einen gewaltigen Kanal, vom Grunde des Moores ab, nicht möglich wäre.

Kommen dagegen die Quellen sämmtlich oder zum Theil unterhalb des Moores selbst hervor, so ist kein anderes Mittel, als sich nach angelegten, mit dem Grunde des Moores gleichstehenden Haupt-Abzugsgraben in das Moor, auf die unten zu beschreibende Art, hineinzuarbeiten, wo möglich zu diesen Quellen hineinzudringen, und sie noch in der festen Unterlage selbst abzuleiten.

## § 269.
## Moore von Flüssen.

Hat das Moor seine Nässe von einem benachbarten, zuweilen ziemlich weit entfernten Gewässer, dessen Spiegel immer oder zu Zeiten höher als dieser Grund und mit demselben durch durchlassende Schichten oder Adern unter der Erde in Verbindung steht, — obwohl es manchmal durch beträchtliche Anhöhen auf der Oberfläche davon getrennt sein kann — so kommt es darauf an, ob man dem Wasser einen Abzug nach einem noch niedern Orte oder Flusse geben kann, wovon auch die oben angeführten Cretté'schen Fälle ein Beispiel geben. Zuweilen muß man aber durch einen offenen Kanal das Wasser eben dahin wieder zurückführen, woher es unter der Erde kam. Wenn nämlich Flüsse zu Zeiten anschwellen und dann wieder fallen, so drängt sich bei ihrem hohen Stande, vermöge des Drucks, Durchsinterungswasser nach entfernten Niederungen durch, erscheint daselbst zuweilen erst am stärksten, wenn die Flüsse schon gefallen sind, bleibt nun in den schwammigen Mooren stehen, oder zieht wenigstens erst sehr spät wieder ab. Hier kann man zuweilen durch einen gerade auf den Fluß, zuweilen aber nur durch einen schräg nach einer niederen Stelle desselben zugehenden Kanal das Wasser schnell wieder abführen, wenn der Fluß gesunken ist. Man verschließt diesen Kanal dann mit einer Schleuse, wenn der Fluß anschwillt, und man nicht etwa die Stelle bewässern will, und öffnet sie so wie er sinkt, oder läßt dies durch Fallschleusen, durch das Wasser selbst geschehen.

Dies nur als Anwendung des oben über Abwässerung im Allgemeinen Gesagten auf die Moorkultur insbesondere.

## § 270.
## Begrabung des Moores.

Nachdem man den Hauptabzug durch den festen Grund angelegt hat, kann erst mit der Begrabung des Moores selbst der Anfang gemacht werden. Bei

tiefern und größern Mooren kann dies selten auf einmal, sondern nur in einem Zeitraume von mehreren Jahren bewerkstelligt werden, indem die schwammige, mit Wasser angefüllte Substanz des Moores die Ziehung der Gräben zu voller Tiefe nicht erlaubt. Man fängt damit an, den Hauptgraben nur erst etliche Fuß tief auszustechen, und mit demselben so tief hineinzugehen, wie die Nässe es verstattet. Im folgenden Jahre sticht man diesen Graben tiefer aus, und geht damit nicht nur in gerader Linie weiter hinein, sondern zieht auch seitwärts Nebenzweige nach verschiedenen Richtungen. Im dritten Jahre ist das Wasser so abgezogen und die Oberfläche so ausgetrocknet, daß man mit dem Hauptgraben bis zu seiner vollen Tiefe und mit selbigem und den Nebengräben immer weiter eindringen kann. Die vom Wasser aufgeblähete, schwammige Substanz senkt sich nun, so daß der Graben flacher wird, als man ihn gemacht hatte, und es oft scheint, als habe er sich wieder verschlammt, ohne daß dies geschehen ist. Die Substanz zieht sich aber auch seitwärts zusammen, so wie sie austrocknet, und der Graben wird oben breiter, erhält von selbst eine Dossirung, die man ihm nicht gegeben hatte, und in diesem Falle nicht zu geben braucht.

Ist die Entwässerung der Moore ausführbar, so darf man doch nicht ohne Weiteres und in jedem Falle radikal damit vorgehen. Besonders Niederungsmoore, Brücher können durch Regulirung der Flüsse und damit verbundener vollständiger Trockenlegung event. ganz ertraglos gemacht werden. Dieser Fall tritt ein, wenn der Boden mit Sand vermengt und die organische Substanz pulverig, strukturlos ist. Ein solcher Boden trocknet dann oft oberhalb so aus und nimmt so schwer wieder Wasser an, daß keine Kulturpflanze auf ihm gedeihen kann. Der Sand verhindert dabei die Nutzung als Torfstich und die Erniedrigung der Fläche durch Brennen.

Bei Entwässerung der Brüche thut man wohl daran, den Grundwasserspiegel je nach der Natur des Bodens nur 0,8—1,5 m unter der Oberfläche zu halten, vielleicht durch Anbringen von Stauvorrichtungen zeitweise zu heben oder zu senken. Der tiefere Stand ist besonders dann zu empfehlen, wenn man durch Aufbringen einer Sand-, Schlick- oder Lehmdecke die obersten Moorschichten am vollständigen, staubigen Austrocknen hindern kann.

## § 271.

## Kultur der ausgetorften Moore.

Moore, die Torf zu einer beträchtlichen Tiefe enthalten, werden kultivirt:

a) nachdem sie ausgestochen worden;

b) ohne daß dieses geschieht.

Was den eigentlichen Torfstich anbetrifft, so sage ich um so weniger etwas darüber, da wir ein klassisches, höchst vollständiges Werk besitzen.

Eiselen, Handbuch oder ausführlicher theoretisch-praktischer Unterricht zur näheren Kenntniß des Torfwesens. Zweite Auflage, Berlin 1802.

Ich rede nur von der Urbarmachung und landwirthschaftlichen Kultur. Es findet diese aber nur auf solchen Torfmooren statt, die regulär ausgetorft worden, nicht auf denen, wo man den Ausstich, wie man es richtig zu nennen pflegt, auf den Raub genommen hat.

Man pflegt hier, auch wenn der Boden nicht zum neuen Torfanwuchse bestimmt sein soll, auf dem Grunde des Moores 9 Zoll bis 1 Fuß Torf stehen zu lassen, auf allen Fall aber die auf und zwischen dem Torfe liegende Bunkererde oder Mulm wieder in den Grund zu schütten und wohl zu vertheilen. Wo möglich mengt man diese torfige Modererde mit irgend einer wirklichen Erde, welche man in der Nähe haben kann, besonders mit der am Rande des Kanals mehrentheils liegenden, aus dem Grunde des Moores aufgeworfenen Erde, oder man gräbt sie stellenweise aus dem Grunde des Moores hervor. Hierdurch erhält die Torferde die erforderliche Festigkeit, und wird bald zum Bau aller Früchte geschickt. Kann man ihr zugleich eine Mistdüngung oder, was fast eben so wirksam ist, eine starke Kalkung geben, so kann man sie schnell zu einer erstaunlichen Fruchtbarkeit bringen. Man darf sie doch nie ungestraft durch reifende Früchte zu stark

ausziehen, und in Holland und Friesland ist es einem Jeden bekannt, daß man, um die Fruchtbarkeit eines solchen Bodens zu erhalten, ihn entweder bald zur Weide niederlegen, oder vermöge eines abwechselnden Futterbaues sehr reichlich mit Stalldünger versehen müsse. Wegen des großen Ertrages, welchen ausgetorftes Land, gehörig behandelt, gewährt, eilt man hier, jene ausgetorfte und genugsam abgewässerte Stelle sogleich in Kultur zu setzen, und widmet sie selten dem langsamen und minder rentirenden neuen Anwuchse des Torfs.

Ist die Abwässerung richtig geschehen, so ist das Land sowohl zum Getreidebau als zu Wiesen vortrefflich geeignet, und letztere können dann durch leichte Vorrichtungen bewässert werden. Wenn aber auch die Abwässerung nicht vollständig wäre, so benutzt man dieses Land doch lieber zum Anbau von Elsen- und Weidenholz, welches den üppigsten Wuchs darauf hat, und an Brennmaterial einen schnellern und größern Ertrag gewährt, als der wiederwachsende Torf.

Kann man den Boden nicht düngen, so werden sich anfangs zwar noch torfartige Gräser darauf zeigen, aber bald und allmälig besseren Platz machen, besonders wenn der Grund trocken ist, oben aber von Zeit zu Zeit Wasser übergelassen wird.

Bei der Kultur der abgetorften und genügend entwässerten Moore hat man auf folgende Gesichtspunkte in erster Linie sein Augenmerk zu richten, wobei als selbstverständlich vorausgesetzt ist, daß wie oben Thaer angiebt die Bunkerde wieder über den Boden gebreitet wurde, und also nicht der ganz unfruchtbare oft grau-sandige Grund allein für den Anbau zurückbleibt: *)

1. Die den meisten Kulturpflanzen ungünstigen physikalischen Eigenschaften der Moorerde zu verbessern.

2. Die in ihr enthaltenen Pflanzennährstoffe, besonders den Stickstoff, rasch in genügender Menge aufzuschließen.

3. Die meist fehlenden Pflanzennährstoffe Kali, Phosphorsäure, oft auch Kalk und Magnesia durch die Düngung zuzuführen.

4. Häufig anzutreffende, der Vegetation schädliche Stoffe zu entfernen oder in unschädliche Verbindungen überzuführen.

Die ungünstigen physikalischen Eigenschaften sind hauptsächlich durch die zu große Lockerheit und mulmige Beschaffenheit des Torfes bedingt. Die Pflanzen haben keinen genügend festen Standort, Weizen- und Gerstbau z. B. ist ganz unmöglich, der Boden trocknet an der Oberfläche leicht aus und nimmt dann ungemein schwer wieder Feuchtigkeit an. Am wirksamsten ist hier das von Thaer angegebene Verfahren, indem man in größeren Quantitäten mineralischen Boden (eine Decke von 9—12 cm Höhe) den obersten Schichten beimengt. Am besten eignet sich dazu Schlick, lehmiger Boden aber auch reiner Sand übt schon einen vortheilhaften Einfluß aus. Ein oberflächliches Brennen und Futterbau oder Niederlegen zur Weide festigt den Boden allerdings auch etwas, doch lange nicht in demselben Grade, so daß sich, wenn irgend ausführbar, das zwar theuere aber um so wirsamere Ueberfahren mit Erde empfiehlt.

Die Aufschließung der Pflanzennährstoffe wird wohl am schnellsten und sichersten durch das Brennen erreicht, welches letztere, sobald es nicht zu heftig ausgeführt wird, auch den Stickstoff des Moores großentheils als ammoniakartige Verbindungen dem Boden erhält. In seltenen Fällen möchte das Brennen aber wiederholt ausgeführt werden dürfen, ohne zugleich eine verhängnißvolle, weil zu starke Erschöpfung der nun nicht mehr überreichlich vorhandenen organischen Masse herbeizuführen. Findet ein Ueberfahren mit Erde statt, so ist ohnehin jede weitere Brandkultur abgeschnitten. Die vortheilhafteste Aufschließung wird daher durch eine starke Kalkung bewirkt, welche heute wohl auch überall ausführbar sein möchte. Durch stickstoffreiche und deswegen viel Ammoniak entwickelnde Düngemittel, welches ja gleichfalls die organische Substanz zu rascher Zersetzung anregt, kann der Kalk nicht vollständig ersetzt werden, weil dann den Pflanzen leicht zu reichlich lösliche Stickstoffverbindungen zugeführt würden. Direkt nach einer solchen stickstoffreichen Düngung dürften wenigstens keine Halmfrüchte, sondern Futterpflanzen, Klee, Gras, Rüben ꝛc. zu bauen sein. Selbstverständlich ist der natürliche Stickstoffgehalt des Moores, der zwischen 0,4 % bis

*) Die unterste Schicht Torf liegen zu lassen, kann in dem Falle fehlerhaft sein, so bald die Masse sogenannter Pechtorf, d. h. fest und fast strukturlos ist.

über 4,0 % schwanken kann, auch entscheidend für die Zulässigkeit einer stärkeren Stickstoffdüngung, ebenso die Beschaffenheit und Menge des erdigen Deckmaterials. Besonders, wenn letzteres mehr bündiger Natur ist, in und unter demselben die Zersetzung langsamer fortschreitet, wird zu Anfang eine Düngung mit stickstoffreichen Fäkalien z. B. neben einer Kalkung nothwendig werden können, um das Neuland erst in artbaren Zustand zu versetzen.

Die Zufuhr der mangelnden Pflanzennährstoffe geschieht vortheilhaft großentheils durch spezifische käufliche Düngemittel als Phosphate, Kalisalze und Aetzkalk. Letzterer bleibt hier außer Betracht, da sich die Düngung mit größeren Kalkquantitäten schon aus den oben mitgetheilten Gesichtspunkten empfiehlt; was erstere aber betrifft, so haben die chemischen Untersuchungen einen so verschiedenen Gehalt davon in den Moorböden nachgewiesen, daß sich, um genauere Anhaltspunkte für die zweckmäßigste Zufuhr zu gewinnen, immer eine spezielle Analyse des zu kultivirenden Moorbodens empfehlen möchte. Der Kaligehalt schwankt in den Mooren von 0,01 % bis 0,5 %, der Phosphorsäuregehalt von Spuren bis über 0,4 %. Sehr häufig ist der Gehalt an Kali 0,05 % und der an Phosphorsäure 0,1 %; es findet somit grade das umgekehrte Verhältniß dieser beiden Nährstoffe statt, als es sonst der Regel nach im Boden angetroffen wird und haben sich daher auch die Moorböden am dankbarsten für Kalidüngungen erwiesen.

Das Kali wird oft vortheilhaft in Form von Kainit gegeben, einer Verbindung von schwefelsaurem Kali, schwefelsaurer Magnesia und Chlormagnesium (und Chlorkalium). Es hat sich gezeigt, daß das Chlormagnesium in den Moorböden den Pflanzenwuchs nicht so schädigt, als in den Böden, welche wenig organische Substanz enthalten; außerdem fehlt, wie gesagt manchmal auch die Magnesia und kann man somit entgegen der allgemeinen Regel von der Anwendung der reineren, konzentrirteren, aber auch theureren Kalisalze absehen.

Die Phosphorsäure braucht auch nicht vollständig als Superphosphat gegeben zu werden, da bei den lebhaften Zersetzungsprozessen im Moore die Bedingungen zur Aufschließung der unlöslichen Phosphorsäure vorhanden sind.

Alle diese Regeln erleiden allerdings vielfache Ausnahmen, welche die so abweichende Beschaffenheit des Moores und eventuell des Deckmaterials bedingt. Es bleibt daher stets räthlich, in exakten Düngungsversuchen Aufschluß über die lokal rentabelsten Düngungsmethoden zu suchen.

Als schädliche, für das Pflanzenwachsthum giftige Beimengungen des Moores sind schließlich zu beachten: 1. die Torf- und Humussäuren und 2. Eisenverbindungen.

Die Entfernung der ersteren sollte stets durch die Entwässerung genügend bewirkt werden. Liegt die Moorerde nicht zu fest, so werden sich die Säuren in Folge der nun genügenden Luftzirkulation bald oxydiren, ein Prozeß, der durch die Kalkung noch mehr gefördert wird. Erhebliche Schwierigkeiten können dagegen die Eisenverbindungen machen, wenn sie in irgendwie größerer Menge vorhanden sind.

Das Eisen ist entweder als Schwefeleisen, oder als kohlensaures Oxydul oder als Eisenvitriol vorhanden. Ersteres, das Schwefeleisen, ist am allerungünstigsten zu beurtheilen. An und für sich allerdings ein unlöslicher und auf das Pflanzenwachsthum indifferenter Körper, geht es doch leicht bei den kultivirten Mooren in Folge der stärkeren Durchlüftung in Eisenvitriol über und wirkt dann giftig. Häufig sind nun in diesen Mooren, in welchen sich früher durch lebhafte Reduktionsprozesse massenhaft Schwefeleisen anhäufen konnte, die Oxydationsprozesse nicht so sehr zu steigern, daß jetzt auch das Eisenvitriol in wenigstens nicht direkt schädliches Oxyd vollständig und rasch übergeführt werden könnte. Solche Moore bleiben dann trotz sorgfältigster Bearbeitung und Düngung lange auf einer niedrigen Ertragsstufe stehen, oft muß auf ihnen die Kultur ganz aufgegeben werden.

Nicht viel günstiger liegen die Verhältnisse bei Ablagerungen von kohlensaurem Eisenoxydul unter den Mooren. Am ersten kann man noch auf eine Verbesserung des Bodens rechnen, wenn Eisen nur als Vitriol und in nicht gar zu großer Menge vorkommt. Hier wird wenigstens durch die Bearbeitung und Durchlüftung des Bodens der schädliche Stoff immer weniger. In allen Fällen wird die Ueberführung des Eisens in Oxydhydrat durch eine reichliche Kalkung sehr unterstützt.

Außer der direkt giftigen Eigenschaft der Oxydulverbindungen des Eisens ist nicht außer Acht zu lassen, daß es noch indirekt durch Bindung des kostbarsten Pflanzennährstoffs, der Phosphorsäure, die Kultur schädigt. Seine Wirkung in dieser Richtung ist um so verhängnißvoller, als es die Eigenthümlichkeit zeigt, sich im Boden an bestimmten Stellen (oft dicht unter der Ackerkrume) in Adern, Streifen 2c. zu konzentriren und somit die Phosphorsäure um so mehr den Pflanzenwurzeln zu entrücken. Die äußerste Vorsicht ist daher geboten, ehe man in ausgedehnter Weise stark eisenhaltige Moore in Kultur nimmt.

Ein so sehr großer Eisengehalt kommt übrigens fast nie in den Hochmooren, am aller-

wenigsten in der Scholl- oder Bunkerde vor; er ist vorzüglich nur in den Niederungsmooren gefunden worden. Ueber ein instruktives Beispiel von der Schädlichkeit der Eisenverbindungen siehe: M. Märcker, Ueber die Moorkulturen des Ritterguts Hohenziatz bei Magdeburg. — Zeitschrift des landw. Zentral-Vereins der Prov. Sachsen. — 1874, Nr. 2 u. 3.)

## § 272.

## Kultur der unausgetorften Moore.

Die unausgetorften, mit Binsen, Heide- und Moorpflanzen besetzten Moore werden, nachdem sie hinlänglich entwässert sind, mit dem Pfluge aufgebrochen, oder, wenn sie noch kein Pferd tragen können, mit Hacken. Die aufgelockerte Erde wird dann bei trockener Jahreszeit von der Windseite her in Brand gesetzt, und brennt mit den Wurzeln der Moorgewächse leicht zu Asche. Zuweilen wird auch das Abbrennen ohne vorhergegangenen Umbruch unternommen; aber mit weit geringerm und unsichererm Erfolge, indem das Feuer nicht so tief und gleichmäßig eindringt, und selbst die Moorpflanzen nicht so wirksam zerstört. Ist das Moor sehr schwammig, und aus lauter vegetabilischen Substanzen bestehend, so darf man eine völlige Austrocknung nicht abwarten, oder muß durch Sperrung des Grabens das Wasser wieder anstauen lassen, damit der Brand nicht zu tief eindringe. Indessen ist es nicht gänzlich zu verhindern, daß er nicht an einigen Stellen tiefer gehe, und daß Ungleichheiten der Oberfläche entstehen, die aber leicht wieder zu ebnen sind.

Nun wird die Asche sogleich untergepflügt und mit der oberen Erdlage gemengt. Vormals bestellte man dieses Land mehrere Jahre nach einander allein mit Buchweizen, der ganz vorzüglich darauf geräth, und den torfigen Boden mürbe macht. Jetzt bauet man in der Regel Kartoffeln oder Rüben darauf, die einen großen Ertrag geben. Danach wird dann Roggen oder Hafer gebauet, die sehr gut gerathen, und ein besonders weißes Mehl geben, welches man der Asche verdankt. Auch Sommerrübsen gedeihet auf diesem Boden. Gerste, Weizen, Winterraps gerathen auf diesem Boden aber durchaus nicht, bevor er nicht mit einer Grunderde, es sei Lehm, Mergel oder auch nur reiner Sand, befahren worden. Nach dieser zureichenden Aufführung kann man Alles bauen.

Indessen erfolgt nach einiger Zeit, ohne gehörig wiederholte Mistdüngung, die Erschöpfung dieses Bodens, und man sieht sich genöthigt, ihn zur Weide niederzulegen, die dann besser oder schlechter ist, je nachdem man das Land durch Saaten minder oder mehr erschöpft hat. Zuweilen hat man es ganz ausgebauet; und erst nachdem es lange geruht und darauf fleißig gepflügt und gedüngt worden, ist es wieder in Kraft gekommen. Auch hat man es wohl aufs neue wieder abgebrannt, wonach es sich abermals fruchtbar gezeigt hat.

Auf den nicht zur Torfnutzung verwendbaren Mooren und nicht in geeigneter Weise zu entwässernden Niederungsmooren kann heute noch die Brandkultur die einzige Methode der Nutzung bilden. Abweichend von dem von Thaer oben angegebenen Verfahren wird sie manchmal auch so ausgeführt, daß man das Moor in Plaggen abschält, letztere in Haufen setzt und nach dem Trocknen anzündet. Die Asche wird dann sofort gebreitet und untergepflügt. Der Vortheil dieser Art des Brennens liegt darin, daß das Feuer nirgends zu tief in den Boden eindringen kann, man also den Grad von dessen Einwirkung vollständig in der Hand hat.

Auch hier wird es sich aber empfehlen, wenn irgend Material zu beschaffen ist, das Moor durch Ueberfahren mit Erde zu verbessern, eventuell die Rimpau'sche Dammkultur einzuführen. Enthält die Oberfläche desselben viele gröbere unzersetzte organische Beimengungen z. B. Binsen, Holzstücke 2c., dann kann vor dem Aufbringen der Decke ein vorbereitendes, einmaliges Brennen sehr nützlich sein.

Für die Bewirthschaftung und Düngung sind dieselben Gesichtspunkte maßgebend, wie bei der Kultur der mit Schollerde überbreiteten Flächen abgetorfter Moore.

---

# Die Bewässerung.

## Verbindung der Lehre von der Bewässerung mit der von der Entwässerung.

Die Lehre von der Bewässerung wird in den meisten landwirthschaftlichen Schriften in dem Kapitel vom Wiesenbau behandelt. Es finden aber Bewässerungen allerdings auch zu anderen Zwecken, als zur Befruchtung der Wiesen statt, und sind in den wärmeren Klimaten seit uralten Zeiten zur Kultur der Getreidefelder und mannigfaltiger Früchte benutzt worden. Wir werden also hier zuvor von Bewässerungsanlagen im Allgemeinen reden; und das, was bei der Bewässerung der Wiesen, nachdem die Anlage einmal gemacht worden, zu beobachten ist, bei der Lehre von der Wiesenkultur vortragen. Auch steht die Bewässerung mit der eben vorgetragenen Lehre von der Entwässerung in einer sehr nahen Verbindung: theils weil dieselben Untersuchungen über die Horizontalfläche und den Fall des Wassers vorhergehen müssen, und die Regeln, welche bei der Ziehung der Gräben zu beobachten, hier auf gleiche Weise eintreten; theils weil die Entwässerung der Bewässerung in den meisten Fällen vorhergehen, und immer mit derselben verbunden sein muß. Denn eine Hauptforderung ist die, daß jeder zu bewässernde Grund, wenn er an einer in der Tiefe stockenden Feuchtigkeit leidet, zuvor durchaus entwässert und von unten völlig trocken gelegt werden müsse. Ohne dies kann man sich von den Bewässerungen nie wohlthätige Folgen versprechen, vielmehr das Uebel oft dadurch verschlimmern. Es giebt aber auch der Fälle viele, wo man das unter der Oberfläche stockende oder sich herabziehende Wasser abfangen, vom Untergrunde abschneiden, und nun so erheben kann, daß dasselbe Wasser die Oberfläche höchst wohlthätig bewässert, die es vorher in der Tiefe zu einem sauren, ungesunden, binsigen und moorigen Luch machte. Endlich muß dann auch die Möglichkeit einer schnellen Entwässerung und augenblicklichen Trockenlegung bei jeder Bewässerung bewirkt werden, weil man ohne selbige von der Bewässerung nie die wohlthätigsten Folgen erwarten kann.

## § 273.

### Wichtige Vortheile der Bewässerung.

Die Bewässerung ist ohne Zweifel eine der allerwichtigsten und nützlichsten Operationen, die in dem ganzen Umfange der Agrikultur vorgenommen werden können. Daß die Feuchtigkeit eine nothwendige Bedingung der Vegetation sei, daß das Wasser als solches und durch seine Zersetzung einen beträchtlichen Antheil an der Ernährung der Pflanzen — der einen jedoch mehr als der andern, der Blätter mehr als der Samen — habe, ist allgemein anerkannt. Die verschiedene Fruchtbarkeit mancher Bodenarten hängt größtentheils von ihrer mehreren oder minderen Feuchtigkeitsanhaltung ab, und der sandige Boden, welcher wegen des schnellen Verlustes seiner Feuchtigkeit für völlig unfruchtbar gehalten wird, kann dadurch, daß man ihn mit beständig zureichender Feuchtigkeit im gerechten Maße versieht, wo nicht für alle Gewächse, doch für viele der nutzbarsten eben so fruchtbar wie der thonreichere Boden werden; vorausgesetzt, daß er eine zureichende Beimischung von auflöslichem Humus habe. Ja er wird in diesem Falle manchen der schätzbarsten Gewächse ungleich zuträglicher, und befördert das Gedeihen aller derer sicher, die zu leicht von übermäßiger Feuchtigkeit leiden. Durch eine gehörig angelegte Bewässerung hat man aber das Maß der Feuchtigkeit, welches man geben und nehmen will, immer in seiner Gewalt.

Die meisten Gewässer führen überdem düngende und auf die Vegetation wohlthätig wirkende Theile mit sich. Das Wasser, welches schon länger an der

Oberfläche floß, hat immer nahrhafte Materien, die ihm aus den umliegenden Gegenden zuströmten, in sich aufgenommen — um so mehrere, je fruchtbarer und düngerreicher die Fluren und Orte waren, die es durchfloß. Diese nahrhafte Materie, welche sonst dem Abgrunde des Meeres unaufhaltbar zuströmt und für den kultivirten Theil des Erdbodens verloren geht, wird durch die Bewässerung zurückgehalten, und muß sich größtentheils auf dem Boden, dem diese Wohlthat zufließt, absetzen, und daselbst zur Erzeugung neuer Pflanzen dienen. Das aus dem Innern der Erde hervorbrechende Wasser führt dagegen mehrentheils den der Vegetation so vortheilhaften Kalk und Gyps, in Kohlensäure aufgelöst, und folglich auf das Feinste zertheilt, mit sich, und dieser setzt sich dann bei der Entweichung der Kohlensäure auf die wirksamste Weise an der Oberfläche des bewässerten Grundes ab; weswegen das Wasser solcher Quellen zunächst an seinem Ursprunge sich immer am wirksamsten zeigt, weil es nämlich daselbst seinen Kalk noch nicht verloren hat.

Durch die Bewässerung eignen wir uns also einen Dünger zu, den wir nicht erzeugt hatten, und bewirken dadurch eine Produktion, welche neuen Dünger giebt, ohne daß sie uns Dünger kostet. Wir vermehren folglich dadurch den vegetabilischen Stoff auf unserem Areal, ohne welchen zu konsumiren.

Durch die Bewässerung können wir uns von der Witterung gewissermaßen unabhängig machen, und den nachtheiligen Folgen einer ungünstigen in mehr als einer Rücksicht entgegenwirken. Denn wir können vermöge derselben nicht bloß eine lange Zeit hindurch des Regens entbehren, wie das die Fruchtbarkeit der bewässerten Felder in dem trockenen Klima Italiens beweist, wo bei der starken Hitze oft in vier Monaten nicht ein Tropfen Regen fällt, und häufig auch kein Thau zu verspüren ist: sondern es kann auch der große Nachtheil der Frühjahrskälte und der späten Nachtfröste dadurch beträchtlich vermindert werden, indem insbesondere das frische Quellwasser durch seine höhere Temperatur den Boden früher erwärmt, und grüne nahrungsreiche Wiesen schon darstellt, wenn sich sonst nirgends noch ein Grashälmchen erhebt, und indem ein jedes Wasser die nachtheilige Einwirkung eines Frostes oder Reifes auf die Pflanzen, wenn es darüber geht, im Frühjahr verhindert, oder ihn doch, wenn es bald nachher übergelassen wird, wieder gut macht.

Durch Bewässerung bringen wir häufig einen Boden zu einer hohen und höchst wohlthätigen Produktion, der vorher durchaus nichts oder unbedeutend wenig einbrachte.

Gründe genug, welche uns zu der Anlage von Bewässerungen, wo irgend die Möglichkeit und Gelegenheit dazu vorhanden ist, vermögen sollten.

Um die Wirkung der Bewässerung zu beurtheilen und damit über ihre Vortheile zu richtigen Anschauungen zu gelangen, müssen vor allem zwei Momente auseinander gehalten werden: erstens die bewirkte Anfeuchtung des Bodens und zweitens die Zufuhr von im Wasser gelösten oder suspendirten Stoffen. Manchmal kommt noch ein drittes in Betracht: die Beeinflussung der Temperaturverhältnisse des Bodens.

Jedes dieser Momente kann von verschiedener Bedeutung sein. In südlicheren, warmen und trocknen Klimaten, bei leichten Böden und Kultur von Pflanzen, die eines feuchten Standorts bedürfen, wird der Anfeuchtung des Bodens, umgekehrt in feuchtem Klima, auf bündigem Boden der Zufuhr von Pflanzennährstoffen das Hauptgewicht beizulegen sein. Für ersteren Fall finden sich in Italien, Algier, Syrien, Aegypten rc. die eklatantesten Beispiele, in welchen Ländern weite Strecken ohne künstliche Bewässerung überhaupt nicht kultivirt werden können, resp. weil die alten Bewässerungsanlagen verfallen sind, nun als Wüsten daliegen; letzterer Fall wird am besten durch die Spüljauchenrieselungen, die mit dem Kanalisationssysteme der Städte verbunden sind, illustrirt. Die Temperatur des Wassers kann hier zu Lande im Frühjahr benutzt werden, um den Boden zu erwärmen, manchmal sogar um die Schneedecke von Wiesen fortzurieseln und damit die Vegetation früher zu erwecken. Auf den lombardischen Winterwiesen rieselt man auch mit aus der Tiefe kommenden und daher wärmerem Quellwasser, um die Wärmeausstrahlung und das

Gefrieren des Bodens zu verhindern oder doch den schädlichen Einfluß der Spätfröste abzuschwächen.

Aus dieser zusammengesetzten Wirkung der Bewässerung läßt sich auch leicht erkennen, wie und wodurch sie bei fehlerhafter Ausführung schädlich werden kann. Die Nachtheile einer zu starken Durchnässung oder gar Versumpfung des Bodens liegen auf der Hand. Nur aus diesem Grunde haben auch viele Spüljauchenrieselungen in England auf schwerem Boden Fiasko gemacht. Ehe dem Boden eine genügende Menge Düngstoffe zugeführt wurden, war er in Morast verwandelt, und in vielen Wirthschaften Flanderns ist eine Berieselung des Ackerlandes mit sehr fetten Wassern nur ausführbar, wenn sie zugleich mit einer Drainage desselben verbunden wird, die die überflüssige Nässe bald wieder entfernt.

Unter den Verhältnissen in Deutschland kann eine Bewässerung des Ackerlandes mit Fluß- oder Quellwasser nur in seltenen Fällen räthlich erscheinen; Bewässerungsanlagen werden daher auf die Wiesen zu beschränken sein, wo eine starke Anfeuchtung des Bodens nicht nur statthaft, sondern meist auch vortheilhaft ist.

Die im Wasser gelöst und suspendirt vorkommenden Stoffe sind auch nicht immer günstig in ihrem Einfluß auf die Vegetation zu beurtheilen. So werden die aus Moorbrüchen und Torfstichen abfließenden Wässer durch Eisenvitriol, Schwefelverbindungen, Torfsäuren ꝛc. zur Bewässerung meist ganz untauglich gemacht. Auch Quellwässer, die sehr kalkreich sind, eignen sich wenig dazu, da sich der Kalk auf der Wiese ausscheidet, die Pflanzen inkrustirt und schließlich tödtet. Reichlich suspendirte thonige Theile und stickstoffreiche organische Substanzen lassen endlich nur zeitweise die Bewässerung zu, so lange das Gras auf der Wiese kurz oder die Vegetation überhaupt noch nicht erwacht ist; es würde sonst das Futter durch die sich ansetzenden Stoffe den Thieren ungesund oder doch widerlich werden.

Der Fall, wo durch die Bewässerung die Temperatur des Bodens schädlich erniedrigt werden kann, kommt ebenfalls, wenn auch seltner vor. (Schneewasser, Frühjahrswässerung, kalte Quellen).

Bei jeder Bewässerungsanlage ist daher die beabsichtigte und mögliche Wirkung nach allen Richtungen hin genau zu erwägen und zu diesem Zwecke die Menge des verfügbaren Wassers und dessen Qualität festzustellen.

In vielen Fällen wird in Deutschland bei der Wiesenwässerung auch das Hauptgewicht auf die Anfeuchtung des Bodens gelegt werden müssen, vorzüglich bei der Sommerwässerung, wo ohnehin die Bäche und Flüsse wenig Sinkstoffe enthalten. Fehlerhafterweise hat man die Zufuhr von Pflanzennährstoffen durch das Rieselwasser oft überschätzt und unbedingt angenommen, daß eine Rieselwiese jeder weiteren Düngung entbehren könnte. Genaue Untersuchungen haben aber im Gegentheil bewiesen, daß bei einer Rieselung mit nicht wirklich „fettem“ Wasser aus einer fruchtbaren Wiese mehr Nährstoffe ausgewaschen als ihr zugeführt werden können. (A. Mayer, Ueber die Veränderungen, welche das Bewässerungswasser in Berührung mit dem Boden erleidet. — Neue landw. Zeitung 1873. S. 14.)

## § 274.

## Häufige Gelegenheit, Bewässerungen anzulegen.

Die Möglichkeit, Bewässerungen und zwar oft von beträchtlichem Umfange anzulegen, ist aber häufig vorhanden. Wenn wir mit vereinten Kräften die Gelegenheit dazu benutzen wollten, so giebt es manche Distrikte, ja selbst ganze Provinzen, wo beinahe jeder Fleck, der jetzt an einer dürren Anhöhe und in weiter Entfernung vom Wasser liegt, dieser Wohlthat theilhaftig werden könnte. Würden alle Flüsse — worunter wir einen jeden natürlichen Wasserlauf, es sei ein großer Strom oder ein kleines Flies, verstehn — an dem höchsten Punkte abgefangen, und das Wasser durch Kanäle in der erforderlichen Höhe erhalten, so würde oft Wasser solchen Gegenden zugeführt werden, wo man jetzt kaum den Gedanken an fließendes Wasser haben kann.

Wenn aber auch diese großen, eine allgemeine Uebereinstimmung erfordernden Anlagen unausführbar sind, so findet sich die Gelegenheit zu Bewässerungen von beträchtlichem Umfange doch nicht selten da, wo man sie bisher ganz verkannte. Haben Grundbesitzer bisher auf Bewässerungen gedacht, so haben sie mehrentheils ihr Augenmerk nur auf die niedrigen, einem Flusse zunächst liegenden Gründe gerichtet, ungeachtet gerade hier der Vortheil der Bewässerungen am geringsten ist, und ein weit größerer Nutzen davon höheren Gegenden zufließen könnte, die

von der Wasserhöhe an dem Punkte, wo das Wasser zuerst in die Besitzung eintritt, beherrscht werden. Es ist eine mathematisch-physische, aber dennoch oft verkannte Wahrheit, daß das Wasser in der Höhe, worin es an einem Punkte steht, sich durchaus erhalten und in derselben seitwärts und wagerecht ausbreiten müsse, wenn man seinen Abfluß nach einer niederen Gegend hemmt, und daß folglich dieses Wasser auf jeden Punkt gebracht werden könne, welcher in seiner Horizontalfläche nicht höher als jener liegt, wenn nur die Senkung der Wasserfläche bis dahin verhindert werden kann.

## § 275.

### Allgemeine Ansicht der Bewässerungs-Anlagen.

Gewöhnlich hat sich ein Wasser, welches von einem höheren oder niederen Punkte mit mehrerem oder minderem Gefälle und danach mit mehrerer oder minderer Schnelligkeit durch eine Landschaft herabfließt, sein Bette durch die niedrigste Gegend derselben gebahnt, und windet sich dann in mancherlei Krümmungen in der Niederung hindurch. Es geht also der Fluß immer in ein breiteres oder engeres Thal herab, und dieses Thal ist mit Anhöhen umgeben. Diese scheinen, wenn man sie vom Ufer des Flusses ansieht, oftmals von einer solchen Höhe, daß Mancher nicht begreift, wie dasselbe Wasser, was jetzt in der Niederung fließt, auf selbige gebracht werden könne. Die Nivellirung wird aber zeigen, daß das Wasser an dem höchsten Punkte, wo es in die Landschaft tritt, in einer oft weit höheren Horizontalfläche steht, als die Anhöhen haben, welche man an dem niedrigern Orte als so unüberwindlich ansieht. Wird nun das Wasser an dem höchsten Punkte, angenommen 800 Ruthen aufwärts, durch eine Schleuse abgefangen, und oberhalb dieser Schleuse ein Kanal aus dem Flusse in der möglichsten Höhe mit einem ganz geringen Gefälle fortgezogen, so kann dieses Wasser auf jeden Punkt der Anhöhe hingebracht werden, der etwas unterhalb der Horizontalfläche des obersten Wasserstandes liegt.

In Figur 1, Tafel VII., fließt das Wasser von a nach b herab, und hat auf einer Distanz von etwa 800 Ruthen 40 Fuß Gefälle. So wie man den Fluß heruntergeht, scheint sich die Anhöhe zwar immer mehr zu erheben, und sie ist bei x 30 Fuß höher, als das Wasser bei b. Wenn man nun die Absicht hätte, die ganze zwischen adb liegende Fläche mit diesem Wasser zu beherrschen, um es wechselsweise über diese ganze Fläche oder auch nur einzelne Theile derselben verbreiten zu können, so würde man den Kanal von a bis d zu ziehen haben, der ein sehr geringes Gefälle zu haben braucht. Bei c würde sodann eine Schleuse in dem Flusse angelegt, und vielleicht oberhalb derselben, wenn es nöthig wäre, das Wasser noch mehr zu heben, sein Ufer höher verwallt. Danach würde sich das Wasser in dem Kanale zu einer fast gleichen Höhe, wie es bei a steht, verbreiten, und folglich bei d fast um 40 Fuß höher als bei b stehen, folglich noch um 10 Fuß höher, als die Anhöhe x.

Wenn nun in dieser ganzen Fläche abd keine Anhöhen vorkommen, welche über den Wasserstand bei a emporragen, so kann die ganze Fläche oder jede einzelne Stelle derselben durch Gräben, welche man aus dem Hauptkanale dahin gezogen hat, bewässert werden. Ist die Fläche aber uneben, kommen Erhöhungen und Vertiefungen vor, so können gewöhnlich nur einige Theile das Wasser erhalten. In dem Falle müssen die Zuleitungsgräben aus dem Hauptkanal nach diesen Stellen hin, oft in verschiedenen Richtungen und Wendungen, um die Anhöhen herumgezogen werden, wobei man jedoch die zu niedrigen Senkungen zu vermeiden hat, um nicht genöthigt zu sein, das Wasser durch Verwallungen empor zu halten. Wenn die Oberfläche wie gewöhnlich in der Richtung von d nach b einen lehnen, obwohl nicht ganz ununterbrochenen Abhang hat, so kann das aus dem Kanale abgeleitete Wasser von einer Wässerungsfläche zur andern hingeführt, und der Abzugsgraben einer höheren Wässerungsfläche zum Zuleitungsgraben

für eine niedere dienen, das Wasser selbst aber mehrere Male gebraucht werden, wie weiter unten in einem Beispiele gezeigt werden wird.

## § 276.
## Nöthige Vorsicht bei Entwerfung eines Planes.

Bevor man den Plan zu einer solchen ausgedehnteren Anlage entwirft, ist es durchaus nöthig, nicht nur die Nivellirung mehrere Male und nach verschiedenen Richtungen vorzunehmen, sondern sich auch in der ganzen Gegend, hier a d b, auf das vollkommenste zu orientiren, und sich davon ein Bild, sei es im Kopfe oder auf dem Papiere, zu entwerfen, um genau zu bestimmen, welche Flächen Wasser erhalten sollen und können, und in welcher Richtung und Ordnung dieses am bequemsten geschehen könne. Man kann hierbei nicht vorsichtig genug verfahren, um eine Uebereilung zu vermeiden, wodurch man sich leicht um große Vortheile bringen, oder aber die Kosten unnöthiger Weise sehr vergrößern kann. Es wird daher immer rathsam sein, bei einem etwas ausgedehnten Reviere solches ein ganzes Jahr hindurch mit häufigem Gebrauch seiner Nivellirinstrumente nach allen Richtungen zu durchgehen, und sich jeden erheblichen Punkt zu bemerken, auch bei verschiedener Jahreszeit, besonders beim Entweichen des Schnees, den Wasserlauf an einzelnen Stellen zu beobachten. Denn wenn man fände, daß die Ziehung des Kanals in seiner möglichsten Höhe und Entfernung vom Flusse gar keinen oder doch im Verhältniß der höheren Kosten zu geringen Vortheil gewährte; wenn z. B. zwischen der Linie o x und a d viele Anhöhen und Senkungen oder doch keine Stellen lägen, denen man eine Wässerung wohlthätig fände, sondern die Wässerung nur den unterhalb e x liegenden Revieren vortheilhaft sein könnte, so würde es verschwenderisch sein, den kostspieligen Hauptkanal von a nach d zu ziehen, und aus demselben wieder beträchtliche Gräben abzuleiten, und es wäre vielleicht hinreichend, den kürzeren Kanal von e nach x zu ziehen, indem dann auch die Zuleitungsgräben nach einzelnen Stellen um Vieles kürzer sein würden.

So werden sich dann in jedem besonderen Falle nach genauer Erwägung der ganzen Lage die Richtungen ergeben, welche man dem Hauptkanale — welcher auch oft nicht gerade, sondern in mannigfaltigen Krümmungen und Zickzack geführt werden muß — und den aus ihm abgeführten Zuleitungsgräben geben müsse. Man muß hier Beides, die möglich größte nutzbare Ausdehnung der Bewässerung und die im Verhältniß gegen selbige möglichste Ersparung der Kosten zugleich vor Augen haben, jedoch jeden dem Zweck entgegenstrebenden Geiz vermeiden.

Bei diesen Anlagen wird, besonders auf sandigem Boden, die Gelegenheit, Abschwemmungen nach tieferen Gründen hin zu machen, und eine abhängige Fläche zur Berieselung zu bilden, worauf wir unten zurückkommen werden, in Betracht kommen. Den Anhöhen Bewässerung zu geben, ist allemal die höchste Benutzung, die man von dem Wasser machen kann, und die Wirkung bei weitem größer, als die Bewässerung der Niederungen, weshalb man darauf hauptsächlich sein Augenmerk richten muß.

Ein geübtes Auge ist zwar im Stande, den besten Plan zu entwerfen, und die möglich höchste Benutzung des Wassers und des Terrains anzugeben. Man darf sich aber bei der größten Uebung nie allein darauf verlassen, sondern muß, ehe man zur Ausführung selbst schreitet, durchaus nach allen den Richtungen und nach allen den Punkten hin, worauf es ankommt, mit der größten Vorsicht, und zwar vor- und rückwärts nivelliren. Man wird dann erfahren, wie unglaublich das Auge oft trüge, und man wird oft die Möglichkeit finden, das Wasser auf Anhöhen hinzubringen, die man vorher über dem Wasserspiegel weit erhaben glaubte. Zuweilen wird sich indessen auch das Gegentheil ergeben, und man wird Stellen zu hoch finden, die man leicht erreichen zu können glaubte.

Es kommt aber dabei nicht bloß auf die Punkte an, wohin das Wasser ge-

führt werden soll, sondern auch auf die dazwischen liegende Oberfläche. Tiefere Senkungen muß man möglichst zu umgehen suchen, manchmal durch beträchtliche Umwege, um das Wasser nicht fallen zu lassen. Zuweilen kann es nicht anders in seiner Höhe erhalten werden, als vermittelst aufgeführter Dämme. Diese finden statt, wenn schmale Schluchten die Höhen, auf welchen das Wasser steht, und die, worauf es fortgeführt werden soll, trennen. Es kommt dann darauf an, ob die Benutzung, welche ich vom Wasser über die Schlucht hinaus machen will, erheblich genug sei, um die Aufführung eines solchen Damms zu bezahlen, und ob ich genug thonige Erde in der Nähe finde, die allein einen sichern Damm geben kann.

Zuweilen kann ein hölzerner Wasserlauf minder kostspielig sein. Man muß aber bedenken, daß er wandelbar und mancher Gefahr ausgesetzt sei. In einigen Fällen verlohnt sich's wohl gar, ein steinernes Gewölbe aufzuführen und den Wasserlauf darüber hinzuleiten, wenn er über einen tiefen Grund, vielleicht gar über ein anderes fließendes Wasser hingeleitet werden soll. Der größte Vortheil ist hier gegen die größeren Kosten wohl abzuwägen.

## § 277.

### Rücksicht auf die Quantität des Wassers.

Nächst der Horizontallinie des Terrains kommt es dann besonders auf die Quantität oder den Zufluß von Wasser an, die ich mir verschaffen kann, um auch danach die Ausdehnung meiner anzulegenden Bewässerung zu bestimmen. Man muß daher den Wasserzufluß in den verschiedenen Jahreszeiten genau beobachten, und die Bestimmung hauptsächlich nach demjenigen machen, der auch in der trockensten Jahreszeit fortdauert. Denn man würde sich die Kosten längerer Kanäle vergeblich machen, wenn es an Wasser fehlte, um die bezweckte ausgedehntere Bewässerung zu bewirken. Indessen kann es auch oft schon zureichend sein, wenn man nur im Frühjahre Wasser genug hat, und im Sommer jede Regenfluth benutzen kann. Man kann in solchen Fällen zwar bei trockenem Wetter die erwünschte überrieselnde Bewässerung nicht immer geben; dennoch aber führt man durch die Winter- und Regenfluthen viele fruchtbare Theile herbei, und bereichert allmälig den Boden, und läßt ihn dadurch mit einer nachhaltenden Feuchtigkeit durchdringen.

Wo das Wasser knapp ist, kann man durch einen möglichst sparsamen und wiederholten Gebrauch desselben Wassers oft Vieles ausrichten, indem man es, wenn es eine Fläche bewässert hat, sorgfältig wieder auffängt, es einer zweiten, von dieser einer dritten u. s. f. zuleitet. Dies erfordert vorzüglich Ueberlegung. Man muß nämlich dem Wasser auf jeder Fläche ein zureichendes Gefälle geben, um es wieder ablassen und auffangen zu können, es aber ohne die dringendste Ursache nicht stärker fallen lassen, damit man von der Höhe so wenig als möglich verliere, und es über alle Flächen ergießen könne, deren Lage es einigermaßen verstattet, bevor man es ganz ab- und in der Regel seinem vorigen Bette wieder zufließen läßt.

Man hat versucht, die Quantität des Wasserzulaufs und die Fläche, welche sich damit bewässern läßt, mathematisch zu bestimmen. Hypothetisch ist dies allerdings möglich, aber praktisch wird es selten zutreffen, indem sich weder die Stärke des Zulaufs, noch die Einsaugung des Bodens genau genug angeben läßt. Ein gewisser, durch Erfahrung erlangter Blick oder praktisches Gefühl wird hier sicherer leiten, als Ausmessungen und Berechnungen der Wasserprofile und der Schnelligkeit. Wo man jene zu erwerben keine Gelegenheit hat wegen des Mangels ähnlicher Anlagen, da muß man sich entweder selbst nach solchen Gegenden hinbegeben, wo sich Bewässerungen häufig finden, oder aber sich an den Rath solcher Leute halten, welche sich eine Uebung in der Schätzung des Wassers erworben haben. Oft wird man den Zulauf des Wassers, besonders aus Seen und quellichten Stellen, durch einen ihm gegebenen Abzug beträchtlich vermehren, indem dadurch

der Gegendruck gehoben wird, den das stehende Wasser äußert. Die Quellen und ihre Adern werden sich dann mehr öffnen, das Wasser wird von höheren Orten mit stärkerer Gewalt hindurchdringen und Verstopfungen aufheben. Dies hat sich insbesondere bei Landseen zugetragen, die vorher keinen Abfluß hatten, nach erhaltenem Abzug aber sich um so schneller wieder füllten, und so dem Kanale einen Wasserzufluß lieferten, den man ihnen vorher nie zugetraut hätte.

Um die zu einer wirksamen Bewässerung erforderlichen Wassermengen zu erfahren, sind mannigfache Versuche angestellt worden, welche aber der Natur der Sache nach zu keinen absoluten und für jeden Fall feststehenden Normen führen konnten, beziehungsweise letztere auch gar nicht festzustellen strebten. Je nach dem Hauptzweck der Bewässerung, der Bodenbeschaffenheit, dem Klima und der Qualität des Wassers wird die Quantität des letzteren eine erheblich verschiedene sein müssen.

Häufig findet man die Behauptung, daß dort, wo nur eine Anfeuchtung des Bodens beabsichtigt wird, mit weniger Wasser auszukommen wäre, als wenn auf die Nährstoffzufuhr das Hauptgewicht zu legen ist. Dieselbe ist aber nur unter der bestimmten Voraussetzung richtig, daß man durch die Anfeuchtung ein augenblickliches Wasserbedürfniß der Pflanzen befriedigen will, wie es z. B. im Sommer nothwendig oder doch erwünscht ist. Handelt es sich aber um eine gründliche Durchnässung und Erweichung des Bodens, welche besonders in den nördlichen Klimaten periodisch im Herbst und Frühjahr vorgenommen werden muß, sollen die Wiesen auf der höchsten Stufe der Ertragsfähigkeit erhalten werden, so ist gerade das Gegentheil richtig. Es kommt dies daher, weil auf einer bestimmten Fläche nicht alles Wasser zurückgehalten werden kann, sondern immer ein größerer Theil wieder abfließt. Wollte man letzteres zu verhindern suchen, indem man in der Zeiteinheit nur wenig Wasser zuleitet, so möchte die größte Quantität desselben in der Nähe der Wässerungsrinnen versinken und sich im Boden nach den tieferen Stellen hinziehen. Hierdurch würde aber an letzteren die Vegetation durch den Humusextrakt, Wurzelextrakt aus den höheren Stellen vergiftet werden und dort statt guter Futterpflanzen Scheingräser und Moose wachsen.

Die Regel, daß man das auf der Oberfläche zugeführte Wasser an jedem Orte möglichst senkrecht in den Boden einbringen lassen soll, macht auch dort, wo die Reinheit des Wassers und der Reichthum des Bodens eine weitere Nährstoffzufuhr von vornherein wenigstens problematisch erscheinen lassen und daher nur die temporäre Durchnässung des Bodens bezweckt werden kann, eine reichliche und starke Wasserzufuhr, sei es durch vollständige Ueberstauung, sei es durch eine gute, den Boden mit einer gleichmäßigen Wasserschicht bedeckende Rieselung, nothwendig.

Anders liegen die Verhältnisse, wenn das Wasser sehr guter Qualität ist, wie manches Fluß- und Bachwasser, in welches sich z. B. Abflüsse aus Dörfern ergießen; dann kann eine um so geringere Menge bei der Bewässerung einen guten Erfolg hervorbringen, je reicher es an düngenden Stoffen ist. Wasserersparungen dürfen aber dann nicht in der Weise gemacht werden, daß man in der Zeiteinheit einer Fläche um so weniger Wasser zuleitet, sondern indem man die Rieselzeit in den einzelnen Abtheilungen der Anlage abkürzt und dafür um so mehrere derselben versorgt.

Weiterhin werden ein durchlässiger Boden, eine Fläche mit großer Neigung, von welcher das Wasser rasch abfließt, und ein trocknes Klima mehr Wasser beanspruchen, als bündiger, ebener Boden in feuchtem Klima. Endlich kann bei einem bestimmten Wasservorrathe resp. -Zufluß die Bewässerungsanlage auf fast die doppelte und dreifache Fläche ausgedehnt werden, wenn, wie oben auch Thaer angiebt, die Terrainverhältnisse eine zwei- oder gar mehrmalige Benutzung des Wassers verstatten. Bei einer solchen Verbindung mehrerer Systeme muß nur beachtet werden, daß zu jedem derselben erforderlichen Falls frisches Wasser geleitet, also auch jedes für sich bewässert werden kann. Bei Verabsäumen dieser Vorsicht, werden die tieferen Abtheilungen vollständig von den höheren abhängig, können nicht immer zur rechten Zeit bewässert werden, und steht man meist vor der Alternative, die oberen zu stark oder die unteren zu schwach wässern zu müssen.

Die hier gemachten Anmerkungen lassen erkennen, daß man vom allgemeinen Standpunkte über die für eine gewisse Fläche erforderliche Wassermenge keine bestimmten Angaben machen kann. Es giebt Fälle, wo man mit 1 Liter pro Hektar und Sekunde ausreicht, andere dagegen, wo man bis 240 Liter gebraucht. Einige Anhaltspunkte lassen sich jedoch unter speziellen Voraussetzungen, beziehungsweise, wenn mehr Einzelheiten der Anlage ins Auge gefaßt werden, geben.

Soll z. B. unter den klimatischen Verhältnissen Deutschlands eine Rieselwiese angelegt werden, so muß wenigstens so viel Wasser vorhanden sein, daß der zu gleicher Zeit zu bewässernde Theil derselben gleichmäßig mit einer (einige Millimeter hohen) Wasserschicht, die ruhig fortfließt, bedeckt ist. Das Wasser muß über die ganze in Angriff genommene Fläche gleichmäßig und an jeder Stelle mäßig stark rieseln; es dürfen weder Stellen vorkommen, welche nur durch die kapillare Wasserbewegung im Boden angefeuchtet werden, noch darf der Wasserstrom so stark sein, daß das emporsprießende Gras umgelegt wird und am Boden fault oder gar Bodentheile von der Oberfläche der Wiese weggeschlämmt werden.

Die einschlägigen Untersuchungen haben ergeben, daß die Größe dieses Wasserbedarfs in erster Linie von der Breite der Fläche abhängt, über welche das Wasser laufen soll; mehr zurücktretend kommt dann allein noch die mehr oder weniger bündige oder durchlässige Beschaffenheit des Bodens in Betracht. (L. Vincent, Der rationelle Wiesenbau. 3. Aufl., S. 42).

Die Neigung der Fläche, wenn sie sich innerhalb der normalen Grenzen beim Kunstwiesenbau hält (3%—8%), fällt hier nicht ins Gewicht, da der von den vielen Grashalmen durch die Friktion mit dem vorüberfließenden Wasser ausgeübte Stau von zu überwiegendem Einfluß ist. Desgleichen ist die Länge des Wasserflusses über die Fläche, d. h. die Entfernung der Bewässerungs- und Entwässerungsrinnen, irrelevant, weil dieselbe der gleichmäßigen Vertheilung des Wassers wegen doch nur gering gemacht werden darf.

Es hat sich nun herausgestellt, daß auf lehmigem Sande pro Hektar und Sekunde etwa folgende Wassermengen durchschnittlich nothwendig sind:

bei Entfernung der Be- und Entwässerungsgrippen von

4 m = 120 l
6 „ = 90 „
8 „ = 60 „

Eine Ueberschreitung dieser Mengen kann nichts schaden, wird sogar bei leichteren Böden sehr wünschenswerth sein. Ueber 240 l pro Hektar und Sekunde in maximo zu gehen könnte aber schon nachtheilige Folgen haben. (Vincent, a. a. O., S. 44).

Die disponible Wassermenge durch oben angegebene Quantitäten dividirt ergiebt die Anzahl Hektare, die in einer Abtheilung auf einmal bewässert werden können. Ist eine nochmalige oder gar mehrmalige Benutzung des Wassers möglich, so kann dementsprechend die doppelte oder mehrfache Fläche zugleich in Angriff genommen werden.

Je nach dem Zwecke des Rieselns und der Wasserqualität richtet sich nun die Anzahl dieser Abtheilungen, und damit die zweckmäßigste Größe der ganzen Rieselanlage, welche auf die vorhandene Wasserquelle anzuweisen ist. Ist das Wasser nicht sehr nährstoffreich, will man im Herbst und Frühjahr vor Allem eine gründliche Durchnässung des Bodens bewirken, die ihn ordentlich durchweicht, die schlechteren Gräser und Unkräuter tödtet, den Boden aufschließt 2c., so wird man in diesen Jahreszeiten bis 14tägige Bewässerungsperioden einhalten müssen und dann nicht mehr als vier oder fünf Abtheilungen machen können. Hat man dagegen sehr „fettes“ Wasser zur Verfügung, so möchte die Anlage von noch mehr Abtheilungen, auf welchen dann in entsprechend kürzeren Perioden gewässert wird, lohnen. Ist endlich nur eine oberflächliche Anfeuchtung des Bodens in der warmen Jahreszeit, wo sich ohnehin eine anhaltende Wässerung verbietet, beabsichtigt, so können zehn und noch mehr solcher Abtheilungen mit einer gleich ergiebigen Wasserquelle genügend versorgt werden. Zumeist kann man in letzterem Falle auch fehlerlos auf die kurze Zeit (1—3 Tage resp. Nächte) mit einem schwächeren Wasserstrome rieseln und vielleicht gleich zwei Abtheilungen auf einmal in Angriff nehmen.

Aus dem Angeführten geht hervor, daß so wenig auch im Allgemeinen die zu einer Bewässerung nothwendigen Wassermengen angegeben werden können, doch so viele Anhaltspunkte vorliegen, um sich ein ungefähres Urtheil über dieselben im gegebenen Falle zu bilden. Es muß deshalb von hohem Werthe sein, sich möglichst genau von der verfügbaren Wassermenge durch Untersuchungen und Messungen zu überzeugen, sich also nicht nur auf den sogenannten „praktischen Blick“ zu verlassen, ehe man den endgültigen Plan einer Bewässerung entwirft. Die Vorsicht gebietet allerdings die gesammte Anlage nicht sofort, sondern, so weit es sich machen läßt, nach und nach auszuführen, damit man durch den Versuch auf den ersten Theilen noch sichereren Aufschluß erhält, wie weit man sie vortheilhaft ausdehnen kann, oder welche Modifikationen in der Behandlung der Wässerungsflächen nothwendig sind.

Die Messung des Wasserzuflusses muß selbstverständlich in der Jahreszeit geschehen, in welcher man das Wasser zu benutzen gedenkt. (S. hierüber S. 668 u. f.) Sollte man sich dabei wie Thaer oben erwähnt über die Größe des Abflusses von Teichen und Seen

täuschen und derselbe sich schließlich reichlicher herausstellen, so möchte dies selten zum Nachtheil sein; wohl könnte es aber Schaden bringen, wenn man ohne Messung die verfügbare Wassermenge zu hoch taxirte. Einer der häufigst vorkommenden Fehler besteht darin, daß man die Anlage außer Verhältniß mit der verfügbaren Wassermenge zur Ausführung bringt.

## § 278.

### Rücksicht auf die Berechtigungen zu dem Wasser.

Ein dritter Umstand, worüber man in manchen Fällen sich erst versichern muß, ist der, ob man auch vollkommenes Recht über das Wasser auf seinem Areale habe, und ob nicht ober- und unterhalb liegende Nachbarn der Sache Hindernisse in den Weg legen dürfen. Dies ist nur zu häufig bei den Wassermühlen der Fall, indem die oberhalb liegenden bei jeder vorgenommenen Anstauung besorgt sind, daß ihnen das Wasser in die Räder gestaut werde, die unterhalb liegenden aber, daß man ihnen das Wasser entziehe. Häufig sind solche Klagen ganz ungegründet; allein wenn man den Beweis führen soll, daß diese Anlagen den Mühlen nicht schädlich seien, so hält es schwer, den Gerichtshöfen auf eine ihnen verständliche Art dies zu beweisen; und da sie sich an den Buchstaben der Privilegien und Rezesse halten, welche in den Zeiten der ersten Kultur zu sehr zum Vortheil und zur Sicherung der Müller gegeben worden, so läuft man gewöhnlich Gefahr, einen solchen Prozeß gegen den Eigensinn und den Neid eines Müllers zu verlieren. Auch glauben oft andere Nachbarn, Ursache und Recht zum Widerspruch zu haben, z. B. der oberhalb liegende aus Besorglichkeit, daß man die Schleusen schließen werde, wenn eine starke Wasserfluth erfolgt, und er dann von der Ueberschwemmung leiden könne, so wenig auch verständiger Weise diese Besorglichkeit eintreten kann. Der unterhalb liegende glaubt, daß für ihn das Wasser vermindert oder verschlechtert und unrein gemacht, oder aber ihm Schlamm, den er nicht haben will, zugeführt werde. Wenn man nun gleich hoffen kann, daß eine bessere agrarische Gesetzgebung die Hindernisse von dieser Seite aus dem Wege räumen werde, so muß man doch vorsichtig bei der Sache sein, und den Plan nicht eher auszuführen anfangen, bis man sich gegen unbegründete Widersprüche dieser Art in Sicherheit gesetzt hat.

Die ältere Landes-Kultur-Gesetzgebung hatte sich vorwiegend mit der Regelung der Entwässerungen befaßt. Bahnbrechend für die Gestaltung der Rechtsverhältnisse in dieser Beziehung war in Preußen bereits das Vorfluthgesetz vom 15. November 1811. Es erweiterte im Interesse der Landeskultur die landrechtlichen Bestimmungen, neue Vorfluth zu erzwingen, also ein Servitut auf den Nachbargrundstücken zu erwerben, und schrieb ein praktisch wirksames administratives Verfahren für die Anlage neuer Entwässerungen vor. Es hat sich im Wesentlichen bis heute behauptet und wurde nur durch das Gesetz vom 23. Januar 1846 erweitert, welches zur Erleichterung der Entwässerungen ein Aufgebots- oder Präklusions-Verfahren in Bezug auf die Einsprüche der durch die Anlagen Geschädigten festsetzte. Spätere Gesetze und Verfügungen ordneten und erleichterten noch die Bildung von Genossenschaften zu dergleichen Meliorationen.

Speziellere rechtliche Vorschriften aber, zur Regelung der landwirthschaftlichen Benutzung des Wassers, waren Anfang dieses Jahrhunderts nur im Fürstenthum Siegen vorhanden. Es galt dort die revidirte Wiesenordnung vom 18. Dezember 1790. In Preußen wurde erst durch das Gesetz vom 28. Februar 1843 „Ueber die Benutzung der Privatflüsse" für Bewässerungsanlagen ein den Bedürfnissen der Landeskultur entsprechender, rechtlicher Boden geschaffen.

Dasselbe gestattet jedem Uferbesitzer von Privatflüssen, sofern nicht jemand das ausschließliche Eigenthum des Flusses hat und überhaupt speziellere Rechtstitel eine Ausnahme begründen, das an seinem Besitzthum vorbeifließende Wasser zum eignen Vortheile auszunutzen, wenn

1. kein Rückstau über die Grenzen des eigenen Grundstücks hinaus und keine Ueberschwemmung oder Versumpfung fremder Grundstücke verursacht, und
2. das abgeleitete Wasser in das ursprüngliche Bett des Flusses zurückgeleitet wird, bevor dieser das Ufer eines fremden Grundstücks berührt.

Im Falle eines überwiegenden Landeskultur-Interesses und unter Verpflichtung zu

vollständiger Entschädigung kann der Unternehmer einer Bewässerungsanlage aber auch verlangen, daß ihm

1. zu den erforderlichen Wasserleitungen eventuell auf fremden Grundstücken ein Servitut eingeräumt,
2. die Benutzung des fremden Ufers zur Anlage eines Stauwerkes,
3. eine gewisse Benachtheiligung der Nachbarn durch Rückstau, Ueberschwemmung und Versumpfung gestattet werden,
4. daß der Besitzer eines Triebwerkes sich eine Beschränkung des ihm zustehenden Rechtes auf Benutzung des Wassers gefallen lasse, oder auch
5. daß dem Uferbesitzer gestattet werde, sein Recht auf Benutzung des Wassers einem unmittelbar an sein Grundstück angrenzenden Grundbesitze abzutreten.

In jedem Falle muß man zur Erlangung dieser Vorrechte oder, wenn ein fremder Einspruch zu befürchten ist, das ausgearbeitete Bewässerungsprojekt der Landespolizeibehörde unterbreiten und durch deren Vermittlung mit Hilfe des Präklusivverfahrens die fremden Ansprüche und die eventuell zu zahlenden Entschädigungen feststellen lassen.

Zur genaueren Information über die nothwendigen Formalitäten und das gegen die ersten Entscheidungen zulässige Rekursverfahren muß auf die spezielle Literatur verwiesen werden. (J. Greiff, Preußische Landeskulturgesetze 1866, S. 566).

Hervorzuheben ist aber noch, daß auf Grund dieses Gesetzes, wenn Anlage und Unterhaltung größerer Bewässerungsunternehmungen die Kraft des Einzelnen übersteigen, auch die Bildung von Bewässerungsgenossenschaften erzwungen werden kann.

Durch spätere Verfügungen und Instruktionen sind Details des Gesetzes noch erweitert und vervollständigt worden. Im Wesentlichen ist es auch für die spätere Gesetzgebung der anderen deutschen Staaten maßgebend geworden.

In Betreff der Bewässerungsgenossenschaften ist hier zu verweisen auf das in diesem Jahre publizirte Gesetz über Wassergenossenschaften. Wiegandt, Hempel u. Parey, herausgegeben von L. v. Bülow und E. Fastenau.

## § 279.

## Rücksicht auf den Abzug des gebrauchten Wassers.

Endlich bleibt noch bei jedem Flecke, den ich bewässern will, zu untersuchen übrig, ob ich dem Wasser auch einen eben so schnellen vollkommenen Abfluß als Zufluß darauf geben könne. Ohne erstern kann ich mir selten von einer Bewässerung einen großen Vortheil versprechen, und könnte man dadurch sogar einen nutzbarern Boden in einen Sumpf verwandeln. In den bei weitem meisten Fällen wird es aber hieran nicht fehlen.

Es wird jetzt kaum noch eines besonderen Hinweises auf die Wichtigkeit einer mit der Bewässerung verbundenen gründlichen Abwässerung zur periodischen Trockenlegung der Ländereien und zur Vermeidung jeder stockenden Nässe bedürfen. Ist es doch schon ein Fehler, wenn auf bündigem Boden in den Bewässerungsrinnen Wasser stehen bleibt, nachdem der weitere Zufluß abgestellt wurde, also die eigentliche Bewässerung unterbrochen werden sollte.

## § 280.

## Benennungen der verschiedenen Wasserleitungen und Vorrichtungen.

Die verschiedenen Gräben und Leitungen, welche bei der Bewässerung vorkommen, werden mit folgenden Namen unterschieden:

1) **Hauptzuleitungsgraben** oder **Kanal**. So heißt derjenige Graben, welcher das Wasser nach der Gegend im Ganzen hinführt, wo man Bewässerungen verschiedener Theile anlegen will, und es auf der erforderlichen Höhe erhält. Er muß in seiner Sohle ein nur geringes Gefälle haben, und 1 Zoll reicht auf 20 Ruthen vollkommen zu. Die Breite seiner Sohle richtet sich nach der Quantität des Wassers, welche er zuführen soll. Seine Tiefe richtet sich an jeder Stelle natürlich nach der Horizontalhöhe der Oberfläche, wo man ihn durchführt. Und hieraus ergiebt sich die Breite und die Dossirung, welche er haben muß.

2) **Nebenleitungsgräben**, welche zur Bewässerung einer besonderen Stelle aus jenem Hauptkanal oder auch aus andern Gräben abgeführt sind.



3) Wässerungsgraben. Diesen Namen bekommt der Graben, wenn er auch Fortsetzung des Zuleitungsgrabens ist, an der Stelle, wo aus ihm Wasser auf eine Wässerungsfläche gelassen wird. Da das Wasser in selbigem, sobald die Bewässerung vorgehen soll, höher stehen muß, als sein unteres Ufer, so wird dieses in der Regel mit einer Verwallung oder einem kleinen Damm versehen, durch welchen dann

4) Einlässe durchgestochen sind, weil es nicht möglich sein würde, das Grabenufer so gleich und so horizontal zu erhalten, daß das Wasser dessen ganze Länge hinunter gleichmäßig überliefe. Diese Einlässe oder Durchstiche des Walles müssen, weil sie eine starke Gewalt des Wassers zu erleiden haben, wohl verwahrt, mit starkem Rasen oder mit einer hölzernen Bekleidung versehen sein. Manchmal legt man auch eine hölzerne Röhre, wozu oftmals ein hohler Weidenbaum genommen wird, durch diese kleine Verwallung, und läßt das Wasser dadurch ein. Man muß den Wassereinlauf in selbige moderiren können, welches bei den offenen Einlässen durch eingelegten Rasen oder auch wohl durch ein vorgesetztes Brett geschieht. Wenn die Wiese nicht allenthalben gleich hoch ist, so wählt man die höchsten Stellen zu diesen Einlässen aus. Aus ihnen kommt das Wasser, wenigstens bei den Berieselungswiesen, in

5) die Wassergrippen oder Rinnen. Diese sind nun hinter der Verwallung entweder parallel mit dem Wässerungsgraben, oder aber fast vertikal auf denselben zulaufend gezogen. Aus diesen Wasserrinnen verbreitet sich nun das Wasser über die Fläche. Eine solche Wässerungsrinne darf nicht zu lang sein, höchstens 20 Ruthen, indem sie sich sonst bei dem Wachsthume des Grases leicht verstopft, und der äußerste Theil sodann kein Wasser erhält. Je länger sie ist, um desto breiter muß sie in ihrem Anfange sein, indem der Wässerungsplan (so nennt man diejenige Fläche, welche von einer Grippe oder Graben aus bewässert wird, oder zwischen dieser und der Abwässerungsgrippe oder Graben liegt) dann um so größer ist und um so viel mehreres Wasser erfordert. Es versteht sich, daß die Einlässe mit diesen Grippen im Verhältniß stehen müssen. Sie werden entweder mit dem Spaten gestochen, oder mit einem Pfluge ausgeschnitten, wozu derjenige, welcher im dritten Hefte meiner Beschreibung der nutzbarsten neuen Ackergeräthe, Taf. II., Fig. 2 und 3, und Taf. III., Fig. 1 und 2 abgebildet ist, gebraucht werden kann.

6) Die Abwässerungsgräben. Diese müssen durchaus mit den Bewässerungsgräben im Verhältniß stehen, und immer mit ihnen korrespondiren. Es darf kein Fleck vorhanden sein, wo das Wasser sich nicht wieder in eine Abwässerungsgrippe ziehen, und durch selbige in den Abwässerungsgraben geleitet werden kann. Denn diese vollkommene und schnell zu bewirkende Abwässerung unterscheidet eine regelmäßige Bewässerungsfläche von einem feuchten und wassersüchtigen Platze, und ist eine unerläßliche Bedingung, wenn man auf einen hohen Ertrag und Benutzung einer solchen Anlage rechnen will. Die Ableitungen werden nun mit denselben Namen, wie die Zuleitungen unterschieden. Der Hauptableitungsgraben ist der, welcher das Wasser von der ganzen Bewässerungsanlage aufnimmt und abführt. Zuweilen ist dies das Bette desjenigen Flusses, aus welchem man oberhalb das Wasser durch den Hauptzuleitungsgraben genommen hatte. Die Nebenableitungsgräben sind diejenigen, die von einem Theile das Wasser abführen, entweder unmittelbar nach dem Hauptentwässerungsgraben hin, oder einer andern Fläche zu, in welchem Falle sie dann wieder Zuleitungs- oder Bewässerungsgräben werden. Nicht selten sind sie Beides zugleich, indem nämlich ein Graben das Wasser von einer höheren Fläche auf der einen Seite aufnimmt, und es sogleich von der andern Seite durch die Einlässe in seinem verwallten unteren Ufer einer niederen Fläche wieder zufließen läßt.

Auch die Abwässerungsgräben sind zuweilen bewallt, damit das Wasser nicht zu schnell abfließe, und sind sodann mit Auslässen durchstochen, die mehr oder

minder geöffnet und verschlossen werden können. Doch findet dies mehr bei Bestauungen als Berieselungen statt.

7) Fanggräben, Wasserfänge, Wasserhebungen nennt man diejenige Vorrichtung, wo man das in einer Niederung von der höheren Gegend herablaufende Wasser wieder sammelt, und indem man den Graben oder einen größeren Umfang — in dem Falle einen Teich oder Wasserbehälter — mit einer hinreichend hohen Bewallung umgiebt, solches wieder emporhebt, um es von hier ab abermals auf eine höhere Gegend zu bringen. Solche Fänge erschweren allerdings die Wasserableitung, und sind deshalb nur unter gewissen Umständen anzubringen.

Bei vollkommenen Rieselanlagen möchte oft das Grabensystem noch etwas komplizirter zu gestalten sein, als Thaer hier angiebt. Aus den „Wässerungsgräben", auch wohl „Vertheilungsgräben" oder „Transportirgräben" genannt, welche das Wasser direkt aus dem „Hauptzuleitungsgraben" oder den „Nebenleitungsgräben" erhalten, wird dasselbe nicht immer direkt in die „Wässergrippen" oder „Ueberschlagsrinnen" zu leiten sein. Es müssen in diesem Falle noch „Zuleitungsgrippen" eingeschoben werden, welche den verschiedenen Ueberschlagsrinnen ihr Wasser erst zuführen. Wollte man diese Komplikation vermeiden, so könnten zu lange Hänge mit all ihren Nachtheilen entstehen, die Rieselung erfolgte nicht gleichmäßig, auf den tieferen Partien stellten sich Moose und schlechte Gräser ein 2c. Eine solche Rieselung heißt auch zum Unterschied von der „rationellen" „wilde" Rieselung. Entsprechend den Zuleitungs- und Wässerungsgrippen müssen natürlich auch Entwässerungs- und Ableitungsgrippen gezogen werden.

Die Länge der Wässerungsgrippen wird jetzt weniger reichlich als oben Thaer angiebt, bemessen; in maximo 50 m (ca. 13 Ruthen) bei Rückenbau, meist aber nur 25 m, bei unebenem Terrain sogar bis nur 6 m. Einige Zuleitungsgrippen mehr und kürzere Wässerungsgrippen garantiren eine gleichmäßigere Rieselung und ersparen bei nicht sehr ebenen Flächen viel Erdarbeiten.

Die von Thaer erwähnten „Einlässe" werden bei geregelten Anlagen meist zweckmäßig durch kleine Schützen ersetzt.

## § 281.

### Schleusen und Staue.

Zu einer jeden erheblichen Bewässerungsanlage sind Wasserstaue und Schleusen mancher Art unumgänglich erforderlich. Die Anlage derselben gehört in die Wasserbaukunst, und ich verweise deshalb auf die vom Schleusenbau vorhandenen trefflichen Werke. Eine ziemlich deutliche Darstellung der bei kleineren Bewässerungen erforderlichen Schleusen und andern Vorrichtungen findet man in Jessens schätzbarer Abhandlung über eine Wiesenbewässerung in den Annalen des Ackerbaues, Bd. II., S. 529.

Die Hauptschleuse, wodurch das Wasser in dem Flusse abgefangen und in den Hauptleitungsgraben gezwängt wird, pflegt immer die erheblichste und kostspieligste zu sein, und manchmal sogar den größern Theil der ganzen Kostensumme wegzunehmen. Man hat sie deshalb zuweilen zu ersparen gesucht, und einen Staudamm an ihrer Stelle angelegt. Es giebt aber nur wenige Fälle, wo man den Wasserlauf hier beständig sperren darf, und noch wenigere, wo es rathsam und thunlich wäre, solche Staudämme im Nothfall durchzustechen und wieder zu errichten. Wenn man nur eine kleine Fläche mit dem Wasser beherrschen oder bewässern kann, so kommen die Kosten, auf den Flächeninhalt repartirt, vermöge dieses Schleusenbaues oft sehr hoch, wogegen sie bei einer großen Fläche per Morgen manchmal ganz unbedeutend sind.

Die übrigen Schleusen, welche in dem Haupt- und Neben-, Zu- und Ableitungsgraben erforderlich sind, können von einfacher und schwächerer Konstruktion sein, da sie selten einen großen Wasserdruck zu erleiden haben. Es sind nach den Umständen mehrere oder wenigere nöthig; doch erfordert gewöhnlich jedes zu bewässernde Revier oder jeder abgesonderte Theil der Anlage, der einen eigenen Wässerungsgraben hat, eine besondere. Sie werden entweder so eingerichtet, daß

sie das Wasser bis zur vollen Höhe des Grabens aufstauen können, oder so, daß sie es nur bis zu einer gewissen Höhe thun, und das übrige Wasser überfallen lassen. Im letzteren Falle kann manchmal auch ein Staudamm an ihre Stelle treten.

Im Allgemeinen muß man es sich jedoch zur Regel machen, bei dieser Anlage nicht zu sparsam zu sein, indem sonst die beständigen Reparaturkosten das ersparte Anlagekapital bei weitem übersteigen, und überdem dann viele Unbequemlichkeiten und Störungen daraus erfolgen.

In manchen Fällen sind bei den Bewässerungen, so wie bei den Entwässerungen, Siele oder sogenannte Kästen von Holz oder von Steinen erforderlich, um das Wasser unter der Erde, etwa durch einen Damm oder einen Weg, zuweilen sogar unter einem andern Wasserlauf, durchzuleiten. Sie sind manchmal ebenfalls mit Thüren oder Vorsetzhölzern oder Zapfen versehen, um das Wasser dadurch anhalten und ablaufen lassen zu können.

Und so muß man dann auch zuweilen zu Uebertragungsrinnen, Ueberleitern sich entschließen, die von Holz gemacht oder von Steinen über ein Gewölbe geleitet werden. Da sie indessen leicht den Beschädigungen unterworfen sind, und durch ihren Bruch bei einer starken Wasserfluth oft großes Unheil anrichten können, so muß man sie möglichst zu vermeiden suchen.

Leitungsdämme, die in Senkungen aufgeführt werden, um auf und zwischen solchen das Wasser durchzuführen und in seiner Höhe zu erhalten, sind oft sehr kostspielig, und wenn sie nicht mit der größten Vorsicht angelegt werden, ebenfalls gefährlich. Man kann sie oft durch eine weitere Umleitung des Kanals entbehrlich machen, und dies ist immer rathsamer, wenn auch die Kosten sich gleich bleiben.

Zur Information über die genauere Ausführung der Gräben, Schleußen, Siele 2c. muß auf die bereits erwähnte Literatur über Wasserbau und Wiesenbau verwiesen werden.

## § 282.

## Bewässerungsarten.

Man kann die Bewässerung auf dreierlei verschiedene Weise bewirken:

1) durch Ueberstauung;
2) durch Ueberrieselung;
3) durch Anstauung des Wassers in den Gräben.

Unter gewissen Lokalitäten können indessen auch Anlagen gemacht werden, bei welchen man alle drei Bewässerungsarten wechselsweise und nach dem jedesmaligen Zwecke anwenden kann.

In neuerer Zeit ist noch als vierte Art der Bewässerung die sog. Drainbewässerung oder der Petersen'sche Wiesenbau zu erwähnen. Dieselbe wurde zuerst von Asmus Petersen in Wittkiel (Angeln, Schleswig) angewandt, und besteht im Wesentlichen darin, daß Drainage und Bewässerung verbunden sind und daß in den drainirten Wiesen durch an passenden Stellen angebrachte Ventile mittelst eines einfachen Mechanismus die Drainage während der Bewässerung außer Wirksamkeit gesetzt werden kann, während nach dem Aufhören der Oberflächenbewässerung das in den Boden eingedrungene Wasser durch die wieder in Wirksamkeit gesetzte Drainage rasch entfernt wird. Der Erfinder dieser Methode reklamirt für dieselbe als Vortheile über die gewöhnliche Form der Bewässerung die vollständigste Herrschaft über das Wasser und die zweckmäßigste Ausnutzung selbst kleiner Wasserquantitäten.

Im Detail der Ausführung zeigt diese Wässerungsanlage, welche in der Oberflächengestaltung dem gewöhnlichen Hangbau nahe tritt, wie leicht erklärlich mannigfache Abweichungen von der gewöhnlichen Drainage, besonders auch darin, daß die Saugdrains nicht mit dem größten Gefälle, sondern in der Horizontallinie gelegt werden.

Zur genaueren Orientirung können folgende Werke dienen:

F. E. Fries, Lehrbuch des Wiesenbaues, bearbeitet von F. W. Dünkelberg. — Braunschweig 1866. (2. Aufl.), S. 365.

E. Turretin, Die Petersen'sche Wiesenbaumethode. — Schleswig 1869.

E. Perels, Die Trockenlegung versumpfter Ländereien 2c. — Berlin 1874, S. 148.

Die Meinungen über die Vortheile dieses Bewässerungssystems sind allerdings getheilt; es wird von Manchen als überflüssige Künstelei verworfen (L. Vincent a. a. O. S. 6). Sicher ist, daß es nur unter bestimmten Verhältnissen zweckmäßig sein kann und oft nur bei kleineren Anlagen ausführbar ist. Hauptbedingung ist: der betreffende Wiesenboden soll wirklich drainirbar sein, also auch die nöthige Vorfluth für die Drains haben. Der Hauptvortheil besteht wohl darin, daß mit Hülfe der Verschließbarkeit der Drains ebenso rasch und energisch eine Durchnässung, als auch, sind selbige eng genug gezogen, eine Entwässerung des Bodens bewerkstelligt werden kann. Hierdurch wird der Boden stark durchlüftet, die Aufschließungsprozesse beschleunigt und das Pflanzenwachsthum befördert.

## § 283.

## Die Ueberstauung.

Die Ueberstauung erfordert, daß die zu bewässernde Fläche von Natur oder durch die Kunst von allen oder wenigstens von drei Seiten mit einer Beuferung versehen sei, um das überstaute Wasser auf diesen Platz zu beschränken.

Man bewirkt sie zuweilen dadurch, daß man den natürlichen Wasserlauf unterhalb der zu bewässernden Fläche mittelst einer Schleuse anstaut, und so das Wasser sich seitwärts über die Fläche zu ergießen zwingt. Dies ist nur unter seltenen Lokalitäten möglich, und mehrentheils etwas Unvollkommenes, indem man dabei die Masse des Wassers, die Dauer der Bewässerung, die schnelle Trockenlegung, — worauf so sehr viel ankommt — oft auch die Ausdehnung nicht in seiner Gewalt hat, und manchmal bei schnell entstehenden Wasserfluthen, wegen des durch die Schleuse verengerten Wasserbettes, den Uebertritt des Wassers zur Unzeit und schädliche Strömungen und Versandungen nicht verhindern kann.

Deshalb haben die Ueberstauungen, welche vermittelst eines aus einem höheren Punkte des Flusses gezogenen Zuleitungskanals bewirkt werden, große Vorzüge, wodurch dann überdem der Vortheil nur erreicht werden kann, das Wasser höher gelegenen Flächen, die nur nicht über dem Wasserspiegel des Flusses an der Stelle, wo der Kanal abgeleitet wird, liegen, zukommen zu lassen. Auch kann die schnelle und vollkommene Trockenlegung der ganzen Fläche auf einmal fast nur hierdurch erreicht werden.

Die Ueberstauung hat einige Vortheile selbst vor der Ueberrieselung. Man kann das Wasser der Winter- und Frühjahrsfluthen, welches mit düngenden Theilen am stärksten beschwängert ist, benutzen, und so lange die Umstände es erlauben, auf der Fläche erhalten, damit es seinen wohlthätigen Schlamm völlig absetze. Der Boden wird dadurch nicht allein vom Wasser völlig durchdrungen, sondern es wird auch der schwammige Boden, wenn er nachher nur in der Tiefe Abzug hat, wie die Erfahrung lehrt, zusammengedrückt und fester gemacht.

Dagegen findet diese Bewässerungsart nur statt in der Herbst-, Winter- und Frühjahrszeit, und muß aufhören, sobald die Vegetation und Wärme eintritt. Nur etwa nach der ersten Heuernte kann sie auf eine ganz kurze Zeit noch gegeben werden. Wie viel darauf ankomme, den Abzug des Wassers und die vollkommene Trockenlegung schnell zu bewirken, wenn der gerechte Zeitpunkt da ist, wird in der Lehre von der Wiesenkultur ausführlicher gezeigt werden. Deshalb müssen auch die Entwässerungsrinnen und Gräben zweckmäßig eingerichtet sein, mit der abzuführenden Wassermasse im Verhältniß stehen, ein hinlängliches Gefälle von jedem Punkte der Fläche ab haben, damit nirgends morastige Stellen entstehen, wenn anders die große Wirkung dieser Bewässerung vollständig erreicht werden soll.

## § 284.

## Die Berieselung.

Da aber die Austrocknung der in der Winterzeit bewässerten Fläche in trocknen Sommerzeiten mittelst dieser Bewässerungsart nie verhütet werden kann,

so hat doch im Ganzen die Berieselungsmethode größere Vortheile, insbesondere auf jedem Boden, welcher, seiner Konsistenz und Lage nach, der Dürre sehr unterworfen ist. Der Absatz der düngenden Theile aus dem überrieselnden Wasser wird doch auch dadurch ziemlich vollständig erreicht, besonders wenn man sich desselben Wassers, was fast nur bei dieser Bewässerungsart möglich ist, mehrere Male auf verschiedenen Flächen bedient. Allein der Hauptvorzug ist der, daß man dem Boden und den darauf wachsenden Pflanzen zu jeder Zeit Feuchtigkeit geben kann, und zwar gerade in dem Maße, in welchem sie deren bedürfen. Die Berieselung wird zwar auch im Herbste, Winter und Frühjahre zur Beschlammung des Bodens gegeben, aber auch, nachdem die Vegetation begonnen hat und die Pflanzen emporgewachsen sind, so oft und so lange wiederholt, wie es die Witterung, der Boden und die Pflanzenart erfordern. Man läßt das Wasser zuweilen in der Nacht noch überrieseln, wenn man am folgenden Morgen die Sense ansetzen will, um dem Grase einen um so frischeren Stand zu geben. Nach jedem heißen ausdörrenden Tage erquickt man das Gras durch einen nächtlichen Wasserzulauf, und setzt es in den Stand, von der Hitze der Tage den höchsten Vortheil zu ziehen, wenn diese auf unbewässertem Boden Alles schmachten und verdorren läßt. Durch diese Bewässerungsart allein kann sich der Landwirth über den Einfluß der Witterung und des Klimas erheben. Denn so wie die der dürren heißen Tage, wird auch die Schädlichkeit der kalten Nächte und der Morgenreife dadurch überwunden. Weil das Wasser hierbei in einer beständigen Bewegung ist, so kann, wie sonst bei heißer Witterung der Fall ist, dieses Wasser keine Fäulniß erregen und keine ungesunden Ausdünstungen. Das in dieser Feuchtigkeit aufgewachsene Gras bleibt allen Viehracen gedeihlich, und selbst in seinem grünen Zustande ist es als Weide — während welcher natürlich die Fläche trocken gelegt wird — dem Viehe ganz unschädlich, welches sonst von dem an feuchten Orten gewachsenen Grase so leicht erkrankt. Durch eine zureichende und mit hinlänglicher Aufmerksamkeit gegebene Berieselung wird selbst der unfruchtbarste Sand zur höchsten Produktion gebracht, und paßt sich manchmal gerade am besten zum Wiesengrunde.

Der unfruchtbare und nahrungslose Boden wird mit der Zeit durch die Ueberrieselung mit fruchtbaren Theilen beschwängert, und dies geschieht um so früher, je mehr das Wasser solche Theile mit sich führt. Sind letztere in dem Wasser wenig oder gar nicht enthalten, so dauert es, wenn man die Sache der Natur allein überläßt, freilich lange. Es erzeugen sich dann durch die Hülfe des Wassers auf dem Boden zuerst nur Flechten und Moose, welche in Fäulniß übergehen, und so langsam den erforderlichen Humus bilden, welcher anderen Pflanzen Nahrung geben kann. Die Erfahrung hat es jedoch bewiesen, daß selbst gehaltloses Wasser auf dem unfruchtbarsten Sandboden innerhalb 10 Jahren eine reichhaltige Grasnarbe gebildet, und ihn bei fortdauernder Berieselung zu einer fruchtbaren Wiese umgeschaffen habe, die sich dann mit jedem Jahr mehr verbesserte. Beschleunigt aber kann diese Rasenbildung und Graswuchs dadurch werden, daß man dieser Fläche einige düngende Substanzen zuführt, wozu die aus den anliegenden Niederungen ausgegrabenen modrigen und torfigen Substanzen, wenn sie gleich saurer Natur sind, oftmals zureichen, aber freilich durch die Beimischung von thierischem Dünger noch wirksamer gemacht werden. Durch das Abweiden dieser Plätze mit Rindvieh und Schafen, nachdem sie trocken gelegt worden, oder gar durch ein Hordenlager, wird man sie früher zu ihrer Vollkommenheit bringen, als wenn sie, sobald sich das Gras dessen verlohnt, gemähet werden. Durch eine aufgefahrene zureichende Düngung ist man aber im Stande, den allerunfruchtbarsten, dürrsten Sand, in Verbindung mit der Bewässerung und eines ausgestreuten angemessenen Samens in einem Jahre in das üppigste Grasfeld zu verwandeln.

## § 285.
## Einrichtung der Berieselung.

Die Berieselung erfordert eine möglichst ebene und gelind abhängige Fläche, auf deren höchster Linie die Bewässerungsgrippe, welche ihren Zufluß aus dem Graben erhält, hergeht, und das Wasser über diese Fläche ergießt. Mit dieser Bewässerungsgrippe korrespondirt die im niedrigsten Theile hergehende Entwässerungsgrippe, welche das übergelaufene Wasser aufnimmt, und dem Ableitungsgraben zuführt, oder auch solches über eine andere niedere Fläche ergießt, und für diese zur Bewässerungsgrippe wird.

Diese Bewässerungsgrippen laufen entweder mit dem Bewässerungsgraben parallel, oder sie stoßen vertikal auf selbigen zu. (Ich sollte sagen, fast parallel und fast vertikal, und in der Mehrheit der Fälle; denn zuweilen können sie auch eine schräge Richtung haben, wenn die Oberfläche des Bodens es so erfordert.)

Die parallel laufenden Grippen finden statt, wenn der Plan eine ebene, vom Bewässerungsgraben nach unten hin abhängige Fläche ausmacht, wie Fig. 2. auf Taf. VII. erläutert.

a ist der Bewässerungsgraben;
b die Verwallung desselben;
cc zwei Einlässe;
dd die oberen Bewässerungsgrippen, aus welchen sich das Wasser über den Plan I. ergießt;
ee die unteren Bewässerungsgrippen, welche das vom Plan I. aufgenommene Wasser wieder über den Plan II. vertheilen;
f der Abwässerungsgraben, wenn sich nicht etwa das Wasser über einen dritten Plan ergießen sollte;
gg die Abtrennungen der Bewässerungsgrippen.

Es ist schon oben gesagt, daß die Bewässerungsgrippen nicht leicht über 20 Ruthen lang sein dürfen, weil sie sonst am Ende leicht mit Grase verwachsen; sie müssen also auch jede ihren Einlaß haben. Doch muß man auch die Einläße, die an den höchsten Stellen angelegt worden, nicht zu sehr vermehren.

Der Plan, über welchen sich das Wasser ergießt, darf nicht zu breit sein; es läßt sich jedoch diese Breite nicht wohl angeben. Ist nämlich der Abhang stark, so muß er schmäler sein, indem sich sonst das herabfließende Wasser Rinnen machen, und dann nur in selbigen herabziehen, und nicht gleichmäßig verbreiten würde. Es wird deshalb in einer Entfernung von 10 bis 20 Ruthen durch eine gezogene Grippe aufgefangen, und aus derselben über den untern Plan wieder verbreitet, und so immerfort, bis man es auf dieser Fläche nicht weiter gebrauchen kann.

Die vertikal auslaufenden Bewässerungsgrippen finden statt, wo kein natürlicher Abhang vorhanden ist, oder wo die zu bewässernde Fläche am Bewässerungsgraben her von ungleicher Höhe ist, und sich seitwärts bald senkt, bald hebt. Im ersten Falle würde das Wasser keinen Abzug finden, sondern leicht zu hoch stehen bleiben, und man muß ihm jenen also durch eine künstliche Erhöhung der Mitte eines jeden Plans zu geben suchen. In Figur 3. Taf. VII. zieht sich das Wasser aus dem Bewässerungsgraben a in die Bewässerungsgrippen bbbb, welche weiter am Einlaß nach unten immer enger zulaufen. Die zu bewässernden Wiesenpläne, I. I., II. II., III. III., IV., haben die Gestalt flach gewölbter Ackerbeete, die ihnen bei der Anlage der Wiesen durch den Pflug oder das Grabscheit gegeben worden. Das Wasser zieht sich nun von der auf ihren Rücken hinlaufenden Grippe über beide Seiten hinab, und wird von den Entwässerungsgrippen cccc, welche gleichsam wie Beetfurchen zwischen den gewölbten Beeten hergehen, aufgenommen und in den Ableitungsgraben d geführt, welcher irgendwo seinen Abzug hat.

Hat die zu entwässernde Fläche an einigen Stellen natürliche Erhöhungen,

so leitet man auf dem Rücken derselben ähnliche Wässerungsgrippen hin, und zieht die Abwässerungsgrippen in den Sinken, und so wechseln vielleicht auf derselben Fläche die parallel, vertikal oder schräg liegenden, sich auch krümmenden Wässerungsgrippen mit einander ab. Denn man muß zuweilen mannigfaltige Abwechselungen und Wendungen machen, um den Zweck — daß jeder unter dem Wasserspiegel des Bewässerungsgrabens liegende Platz möglichst zureichendes Wasser erhalte, dieses aber auch in keiner Sinke stocke oder zu lange verweile — zu erreichen. Um das Wasser auf die höheren Stellen zu bringen, ist es oft nöthig, die Einlässe durch die Verwallung des Wässerungsgrabens höher zu legen, als man sonst thun würde, oder aber die niedrigern zuweilen zuzusetzen, damit der Spiegel des Bewässerungsgrabens gehoben werden könne. Auch erfordern die Wassergrippen nicht selten an einigen niederen Stellen eine Beuferung, damit das Wasser auch zu den höheren gelange. Je ebener die Fläche ist, um desto weniger sind diese Beihülfen nöthig. Es ist deshalb bei den Anlagen sehr rathsam, die möglichste Ebenung der ganzen Fläche zu bewirken, welches nicht vollkommener als durch die Schwemmungen, wovon wir in der Folge reden werden, geschehen kann.

Thaer schildert hier im Wesentlichen den sogenannten Hang- und Rückenbau, welche beide Methoden sich hauptsächlich dadurch unterscheiden, daß bei ersterem das Wasser aus der Wässerungsgrippe nur einseitig, bei letzterem nach beiden Seiten hin überschlägt.

Bei rationellen Rieselanlagen aber weicht man jetzt in so fern von obigen Angaben ab, als einmal die Wässerungsgrippen, vor Allem auch die Hänge weniger lang gemacht werden und zweitens eine vollständige Trennung zwischen Entwässerungs- und Wässerungsrinnen durchgeführt wird. Letzteres ergiebt sich beim Rückenbau von selbst, muß aber auch rationeller Weise beim Hangbau statt haben. Es befindet sich dann über jedem der tiefer liegenden Hänge (welche hier mit den Plänen in § 287 zu identificiren wären) eine besondere Entwässerungsgrippe für den oberen Hang und alle Wässerungsgrippen werden von oben mit frischem Wasser versorgt. Soll eine wiederholte Benutzung des Wassers stattfinden, so werden diese Entwässerungsgrippen zu einem zweiten, tiefer liegenden Wassergraben geleitet, aus welchem dann in nämlicher Weise die Vertheilung des Wassers auf die unteren Hänge erfolgt.

Durch diese im ersten Moment vielleicht überflüssig erscheinende Komplikation erreicht man aber, wie S. 703 schon angedeutet wurde, eine gleichmäßigere Rieselung und vermeidet, daß der tiefer liegende Hang oder Plan, der schon einmal zur Rieselung verwandtes Wasser erhält, durch von demselben aufgenommene schädliche Stoffe vergiftet wird. Letztere bestehen vorzüglich aus Humussäuren, auch aus Eisenoxydulsalzen; läuft das Wasser nun, ehe es von neuem rieselt, einige Zeit in Grippen und Gräben, dann werden die genannten Stoffe durch Oxydation entfernt, zu Kohlensäure verbrannt resp. als Oxydhydrat niedergeschlagen.

Was das Gefälle der Hänge betrifft, so hat sich gezeigt, daß es zweckmäßig nicht unter 4 % sinken darf. Hat das Terrain nur 2—3 % Gefälle, so ist der Rückenbau vorzuziehen. Geht es irgend an, soll man eine Neigung der Hänge über 8 % vermeiden.

Die Entfernung der Be- und Entwässerungsgrippen kann zwischen 4 und 8 m schwanken. Geringes Gefälle, wenig und an Pflanzennährstoffen reiches Wasser lassen die größere, die entgegengesetzten Verhältnisse die kleinere Entfernung räthlich erscheinen.

Beträgt die Steigung des Terrains noch weniger als 2 % und findet sich die nöthige Vorfluth zu einer Drainage, so wird letztere sehr vortheilhaft mit der Bewässerung verbunden. Die Entwässerungs-Grippen und -Gräben können dann ganz fortfallen, da bei wenig starker Bewässerung durch die Drains, welche in der gewöhnlichen Weise gelegt werden, für eine genügende Ableitung des Wassers gesorgt ist. In diesem Falle kommt man auch mit sehr wenig Rieselwasser aus; es genügen schon 10—12 Liter pro Hektar und Sekunde.

## § 286.

Bei der berieselnden Bewässerung kommt es am häufigsten vor, daß man das Wasser nicht nur wechselsweise bald hier bald dort, sondern auch dasselbe Wasser mehrere Male und gleichzeitig gebrauchen kann, indem man es sogleich, wie es von einer Fläche abgezogen ist, über eine andere hinleitet. Die Mannig-

faltigkeit der hier vorkommenden Fälle ist unendlich, und es kommen vielleicht nicht zwei völlig gleiche vor.

Ich werde indessen einige Hauptfälle, auf die sich die meisten anderen reduziren lassen, durch Figuren erläutern; wobei ich bemerken muß, daß diese Figuren nur den Wasserlauf darstellen, keineswegs einen Grundriß abgeben sollen, indem die Gräben weit breiter, als sie nach Verhältniß der ganzen Fläche sein sollten, der Deutlichkeit wegen gezeichnet sind.

Die Mannigfaltigkeit der Fälle verbietet auch hier ein näheres Eingehen auf die übrigens nur mehr die Details berührenden Abweichungen, welche von den von Thaer obengemachten Vorschriften in der Neuzeit vorkommen. Es ist zur näheren Orientirung darüber auf die schon mehrfach zitirten Spezialwerke zu verweisen.

Als allgemeine Regel mag nur hervorgehoben werden, daß jede Bewässerungsanlage so getroffen werden muß, daß möglichst wenig Erdbewegungen auszuführen sind. Letztere bilden immer den kostspieligsten Theil derselben, und wäre es unrationell eines schöneren äußeren Ansehens und einer größeren Regelmäßigkeit der Anlage wegen dieselbe unnöthig zu vertheuern. Auch ist das größte Gewicht darauf zu legen, die gute Dammerde immer oben zu behalten.

## § 287.

## Bewässerung einer abhängigen Fläche in mehreren Abtheilungen.

Es ist nicht selten der Fall, daß an dem Abhange eines Hügels, am Fuße eines Berges, durch die Abfangung eines herabfließenden Baches das Wasser durch einen Kanal auf der Anhöhe herumgeleitet und darauf erhalten werden kann. Hierdurch wird die ganze unterhalb liegende abhängige Fläche vom Wasser beherrscht, und kann bewässert werden. Um das sämmtliche Wasser des Baches benutzen, aber die Wiesen theil- und wechselsweise wässern und trocken legen zu können, ist es in sechs Plane abgetheilt. Taf. VIII. Fig. 1.

Aus dem Bache wird der Hauptgraben b in der Horizontallinie, worin das Wasser, da wo es durch die Schleuse a abgefangen wird, steht, an der Anhöhe hergezogen, so weit er den Umständen nach geführt werden kann. Hier wird er mit dem die Anhöhe hinunterlaufenden Graben cc verbunden, und aus diesem werden nun wieder fünf andere Gräben, mit dem Graben b parallel oder fast parallel laufend gezogen, wodurch die unterhalb liegende Wässerungsfläche in sechs Plane getheilt wird. Diese Plane können nun nach Willkür jeder besonders bewässert und trocken gelegt werden, oder man kann auch das Ganze auf einmal wässern, wenn Wasser genug vorhanden ist. Soll letzteres geschehen, so werden nämlich die sämmtlichen im Graben cc angelegten Schützen zugesetzt; so wie sie sämmtlich geöffnet werden, wenn die ganze Fläche trocken gelegt werden soll, wo dann das Wasser durch den Abzugsgraben dd, des stärkeren Gefälles wegen, dem Bache wieder zufließt. Jeder einzelne Plan kann aber bewässert werden, wenn man sein Schütz zusetzt, und jeder trocken liegen, wenn man es öffnet. Setzt man z. B. die Schütze 1, 3, 5 zu, so erhalten die Plane I., III., V. Wasser, und II., IV., VI. sind trocken. Wenn die Schütze 2, 4, 6 dagegen geschlossen und die andern geöffnet werden, so haben II., IV., VI. das Wasser.

In diesem Falle verrichten die Gräben 2, 3, 4, 5, 6 zugleich die Dienste eines Bewässerungs- und Entwässerungsgrabens, indem sie das Wasser von dem höher liegenden Plane aufnehmen, und, wenn man es in ihnen stauet, dem unterliegenden wiedergeben. Es versteht sich, daß sie an dieser unteren Seite bewallet sind, und daß das Wasser durch Einlässe einfließe.

## § 288.

Manchmal, und hauptsächlich wenn das Ganze einen minder starken Abhang hat, sind jedoch besondere Abwässerungsgräben nöthig, welche das Wasser von einem oberen Plane der Wiese aufnehmen, und es einem unteren Plane wieder zuführen, weil sonst das Ganze nicht trocken genug gelegt werden könnte.

Diesen Fall erläutert Taf. VIII. Fig. 2. Der Graben a, welcher sein Wasser aus dem Hauptzuleitungsgraben erhält, wässert, wenn die Schleuse 1 zugesetzt wird, den Plan I. Von diesem nimmt es der Abwässerungsgraben c auf, und führt es, wenn es nicht zu einem noch tiefer liegenden Plane gebraucht werden soll, bei x ab. Wird aber die Schleuse 1 geöffnet, und 2 geschlossen, so wird durch b der Plan II. bewässert. Von diesem nimmt der Abzugsgraben p das Wasser auf, und führt es nach dem Bewässerungsgraben d, wodurch der Plan IV. gewässert wird, wenn man die Seite 3 schließt. Das Wasser zieht dann durch r bei x, wenn es nicht weiter gebraucht werden soll, ab.

Oder es wird die Anlage mit verschiedenen Modifikationen auf die Weise gemacht, wie Taf. IX. zeigt. Das Wasser kommt durch den Zuleitungsgraben a in den Wässerungsgraben b. Wird es hier durch die Schleuse 1 gestauet, so wässert es den Plan I., vorne bis x durch vertikal ausgehende, hinten bei y durch parallele Grippen, und fließt in b wieder ab. Wenn die Schleuse 2 geschlossen wird, so fällt es durch f in g, und bewässert den Plan II. II., indem es sich aus g nach beiden Seiten ergießt. Von hier wird es durch h und i aufgenommen, und von ersteren durch l nach k geführt, welcher den Plan III. III. auf beiden Seiten wässert, wenn die Schleuse 3 geschlossen ist. i führt das aufgenommene Wasser durch m nach n, welcher bei Schließung der Schleuse 4 den Plan IV. durch vertikal auslaufende Grippen wässert. Hier wird das Wasser von dem Hauptabzugsgraben o aufgenommen, der es seinem Ursprunge, wenn es nicht weiter gebraucht werden soll, wieder zuführt. Werden die sämmtlichen Schleusen 1, 2, 3, 4 geöffnet, so wird die Wiese sogleich trocken, und alles Wasser zieht durch o ab; in welchem Falle dann freilich auch die Stauschleuse, welche das Wasser in den Zuleitungsgraben a zwängte, geöffnet wird.

## § 289.

Bei Wiesen oder Wiesenrevieren von ungleicher Oberfläche muß die Richtung der Wassergrippen und der Zweige der Wässerungsgräben — sowohl derer, die zum Bewässern, als derer die zum Abführen des Wassers dienen — oft mannigfaltig verschieden sein. Denn es muß jeder höhere Fleck, wo irgend möglich, mehr Wasser bekommen, als der niedrigere, und bei den niedrigsten muß vorzüglich für Abzug gesorgt werden. Durch eine verschiedene Richtung der Wasserleitungen läßt sich dieses mehrentheils erreichen. Darum wechseln besonders die mit dem Zuleitungsgraben parallel laufenden und die in einem rechten oder spitzern Winkel von ihm abgeleiteten Wässerungsgräben und Grippen häufig mit einander ab, krümmen und biegen sich auch, je nachdem es die Fläche, die bewässert werden soll, erfordert.

## § 290.

### Verwallungen bei der Durchleitung durch niedrige Stellen, mit Einlässen.

Wo das Wasser über eine niedere Stelle weggeleitet und einer höheren zugeleitet werden soll, muß die Leitung, so weit jene geht, im Verhältniß der Horizontallinie der höheren Stelle verwallet werden. Um der niederen Stelle dann aber auch ihr Wasser zu geben, werden Einlässe durch die Verwallung eingeschnitten, jedoch nur so tief und stark, wie erforderlich ist, um die gebührende Quantität Wasser einzulassen. Da das Wasser durch den Fall aus den verwallten Gräben leicht einreißen kann, so müssen diese Einlässe mit Schleusen oder sogenannten Ständern oder Mönken in manchen Fällen versehen sein.

Zur Erläuterung ein Beispiel auf Taf. X.

Der Plan I. liegt 2 Fuß unter dem Spiegel, welcher dem Wasser durch Zusetzung der Hauptschleuse i, und folglich in dem aus dem Flusse abgeleiteten Hauptgraben a gegeben werden kann.

Der Plan II. liegt da, wo die Ziffer steht, um $2^1/_2$ Fuß niedriger, und fällt nach unten noch mehr herab.

Der Plan III. liegt $1^1/_2$ Fuß unter dem Wasserspiegel.

Der Plan IV. nur 8 Zoll darunter.

Der Plan V. 1 Fuß 6 Zoll darunter.

Der Plan VI. 2 Fuß darunter.

Der in seiner Sohle horizontal angelegte Hauptgraben a erfordert da, wo er bei Plan I. vorbeigeht, eine starke Verwallung, und eine geringere, wo er zu Plan III. gelangt, die an beiden Orten hoch genug ist, um das Wasser in der vollen Höhe zu erhalten, die ihm durch die Sperrung der Hauptschleuse i oberhalb derselben gegeben werden kann, so daß es dem Plan IV. zugeführt werden könne. Bei b ist eine Schleuse oder ein sogenannter Ständer in der Verwallung angebracht, um das Wasser durch die Verwallung nach Gefallen einlassen zu können, wenn dieser Plan und der darunter liegende Plan II. bewässert werden soll. Da jener Plan aber nach unten gelind abhängig ist, so wird er durch parallel laufende Grippen, welche das Wasser aus dem obern Theil aufnehmen und es über den untern Theil wieder verbreiten, berieselt. Unten wird es von einem Graben x aufgefangen, aus welchem es durch vier vertikal ausgehende Grippen aufgenommen und über den Plan II. vertheilt wird.

Der Plan III. wird durch drei Gräben oder größere Grippen, welche vertikal aus dem Hauptgraben abgehen, bewässert, wenn ihre kleinen Schleusen oder Ständer c d e geöffnet werden, und er wird dadurch in vier lange schmale Plane getheilt.

Der Plan IV. erhält das Wasser, wenn neben den Schleusen a und f auch b c d e entweder völlig oder doch so stark geschlossen werden, daß der Wasserspiegel sich noch hoch genug im Hauptgraben erhalte; wobei zugleich die Schleuse g im Graben p geschlossen werden muß.

Der Plan V. erhält einiges Wasser von dem, welches von dem Plan IV. in den Graben o abzieht, wenn die Schleuse g auch geschlossen wird. Soll er aber das Wasser stärker und allein erhalten, so wird die Schleuse g geöffnet, wo sich dann das sämmtliche Wasser in den Graben o zieht, falls die Schleuse h geschlossen bleibt.

Der Graben pp dient hauptsächlich zur völligen Trockenlegung der Wiese und Entleerung des Hauptgrabens. Er ist deshalb tief genug, und hat ein hinreichendes Gefälle. Werden seine beiden Schleusen g und h geöffnet, so geht alles Wasser aus dem Hauptgraben dadurch weg.

Der niedriger und mit Plan I. in fast gleicher Horizontallinie liegende Plan VI. erhält das Wasser, wenn die Schleuse f geöffnet wird, und die übrigen vorliegenden geschlossen werden, indem es, der niedrigeren Lage wegen, ihm dann sämmtlich zufließt.

Es sind in den Figuren die Gräben geradlinig und rechtwinklig angegeben, welches auch freilich am besten ist, aber nicht immer stattfinden kann. Die Lage erfordert es oft, daß sie in mannigfaltigen Krümmungen und abweichenden Winkeln gezogen werden. In der Hauptsache läuft das aber auf eins hinaus.

## § 291.

### Umgehung der Anhöhen.

Um ein Beispiel zu geben, wie man, die vom Wasser unerreichbaren Höhen umgehend, das Wasser auf die Niederungen, die zwischen ihnen liegen, und die von dem oberwärts angespannten Spiegel beherrscht werden, vertheile, wähle ich einen Fall, der mir noch in Erinnerung liegt, und den die Figur auf Taf. XI. darstellt.

Die Theile Nr. 4, 5 und 14 waren vormals durch einen bei o abgeleiteten Graben schon bewässert, und die Absicht war, nur die am Bache liegenden Theile

von 3, 2 und 1 ebenfalls zu bewässern. Bei einem deshalb angestellten Nivellement fand sich, daß das Wasser oberhalb a genugsam angespannt werden könne, um es weit ins Land und um eine Anhöhe herum zu leiten.

Es ward der Hauptkanal also oberhalb a bis c gezogen, und dann die Schleuse b angelegt. Hierdurch erhielt das Wasser einen doppelten Turnus, — so nennt man den aus einem Hauptpunkte genommenen Wasserlauf, der sich zugleich über eine Reihe von Planen verbreitet. — Wenn nämlich a und b geschlossen und c geöffnet wird, so geht das Wasser nach dem Plan 1, von diesem nach 2, dann nach 3, 4 und 5, von wo es in den Bach zurückfällt; oder falls der ziemlich feuchte Plan 5 und 4 zu viel Wasser erhielte, durch o abgelassen werden kann. Zugleich aber erhalten 6, 7 und 8 einen Theil des Wassers, welches ihnen durch einen bei d angelegten Stau zugemessen wird, welcher sich dann wieder oberhalb 4 mit dem andern Theile vereinigt. Auf diesen Planen wird die Bewässerung durch vertikal auslaufende Grippen bewirkt, weil parallel mit dem Graben laufende Grippen das Wasser auf den nach dem Bache zu abhängigen Planen nicht gehörig vertheilen würden.

Der zweite Turnus hinter dem, die Fläche fast in der Mitte trennenden Hügel erhält sein Wasser, wenn b geöffnet, c aber geschlossen wird. Die Plane 9, 10, 11, 12, 13, 14 erhalten das Wasser oder liegen trocken, je nachdem ihre kleinen Schütze in dem Kommunikationsgraben geschlossen oder geöffnet werden. Da sie ziemlich geebnet sind, und einen gelinden Abhang von 9 bis 14 herunter haben, so dienen die Gräben zur Bewässerung des oberen und Entwässerung des unteren Theiles zugleich, und das Wasser wird durch parallel laufende Grippen über sie vertheilt, bis auf einzelne höhere Stellen, wo das Wasser durch Verwallungen und besondere Grippen hingezwängt werden kann.

Bei starkem Wasserzulauf kann das Ganze zugleich bewässert werden, sonst nur ein Turnus um den andern. Werden sämmtliche Schütze aufgezogen, so kann das Ganze schnell trocken gelegt werden.

## § 292.

## Anstauung des Wassers in Gräben.

Die dritte Bewässerungsart durch Anstauung des Wassers in den Gräben, ohne es in der Regel überlaufen zu lassen, findet hauptsächlich statt auf moorigem und schwammigem Boden, nachdem er gehörig entwässert worden. So nothwendig diesem Boden eine völlige Entwässerung ist, so verliert er dennoch bei trockener Zeit seine Feuchtigkeit, besonders an der Oberfläche so sehr, daß die Pflanzen vor Dürre verschmachten. Hier ist die Vorkehrung, daß man ihm Wasser zuführen, und solches durch Verschließung des Hauptleitungsgrabens in der erforderlichen Höhe bis zu 2 oder 3 Zoll unter der Oberfläche in den Gräben aufstauen könne, von großem Nutzen. Man läßt das Wasser in diesem Graben so lange stehen, bis das schwammige Erdreich genugsam Wasser angezogen hat und die Pflanzen sich erfrischt haben, und läßt es dann durch Schließung der Zuleitung und Oeffnung der Ableitung schnell wieder abziehen. Dies kann natürlich nur in solchem Boden von erheblicher Wirkung sein, der wegen seiner lockeren und schwammigen Beschaffenheit das Wasser seitwärts einzieht.

Diese Art der Anfeuchtung wird auch bei der Rimpau'schen Moordammkultur vortheilhaft angewendet.

## § 293.

Jedoch hat man auch diese Anstauung des Wassers in den Gräben auf festem Boden bei einer hohen und emsigen Kultur häufig benutzt, um die zwischen den Gräben liegenden Fruchtfelder durch das mit Schaufeln überher gegossene Wasser nach Gefallen erfrischen zu können. Diese Methode findet man besonders in den wärmeren und trockneren Klimaten. Der Arbeiter stellt sich in die Mitte des

Grabens, und wirft das Wasser mit seiner Schaufel, so wie es gegen ihn fließt, zur Rechten und Linken, wodurch dann die benachbarten Beete geschwind und gleichförmig begossen werden.

(Vergl. Simonde's toskanische Landwirthschaft. S. 14).

Häufig kann diese Bewässerungsart auch mit der Ueberstauung verbunden werden, wenn man das Wasser durch Oeffnung der Zuleitung und Schließung der Ableitung hoch genug heben kann.

§ 294.

Bewässerung durch Maschinen.

Die Bewässerung wird, so wie die Entwässerung, oftmals mit Maschinen von ähnlicher Konstruktion bewirkt. Besonders wendet man jedoch Schöpfräder, die vom Flusse selbst getrieben werden, an. Das Wasser wird gewöhnlich durch Rinnen in die Zuleitungsgräben gebracht, und von diesen durch Einlässe und Grippen über die Wiese vertheilt. So nützlich und künstlich diese Vorrichtungen auch an manchen Orten angebracht sind, so ist doch ihre Anlage und Erhaltung ungleich kostbarer, als die durch bloße Gräben bewirkte, indem auch die wirksamste nur für eine kleine Fläche zureicht. Es sind vielleicht nur seltne natürliche Lagen, wo man nicht durch gehörige Abfangung oder Anstauung in abgeleitete Gräben mit minderen Kosten mehr würde erreichen können; aber öfter tritt der Fall ein, daß die Gerechtsame Anderer nur diese Bewässerungsart erlauben. Ob der Bélier hydraulique und andere neu erfundene Wasserhebungsmaschinen schon zu Bewässerungsanlagen benutzt worden sind, ist mir unbekannt. In England sind selbst Dampfmaschinen zu diesem Zwecke vorgeschlagen worden; ob auch wirklich angewandt, weiß ich nicht; doch ist es mir in einzelnen Fällen sehr glaublich.

Man ist jetzt zu der Ueberzeugung gelangt, daß, wenn eine künstliche durch Maschinen zu bewirkende Hebung des Wassers nothwendig ist, die Dampfmaschine den zuverlässigsten und leistungsfähigsten Motor abgiebt.

Die Schöpfräder in Flüssen fördern in der Regel nicht genug Wasser und versagen im Sommer, wenn gerade eine Anfeuchtung am nöthigsten wäre, leicht den Dienst. Die Windräder sind ebenfalls in ihrer Leistung zu unsicher. Am besten werden Lokomobilen verwendet, welche in der Zeit, wo nicht gewässert werden soll, noch zu anderen Arbeiten zu gebrauchen sind.

Von allen Hebevorrichtungen haben sich die Zentrifrugal-Pumpen am meisten bewährt. (Vergl. E. Perels, Die Anwendung der Dampfkraft in der Landwirthschaft. — Halle 1872, S. 164).

---

## Die Abschwemmung oder Anlage der Schwemm-Wiesen.

§ 295.

Ist bis jetzt nur im Lüneburgischen und Bremischen bekannt gewesen.

Man findet zwar von dieser wichtigen, in manchen Fällen unschätzbaren Operation einige Beispiele in verschiedenen Gegenden. So wird z. B. in der Schweiz nach Bernhard den von den Bergen herabströmenden Gewässern zuweilen Erde vorgeworfen, um selbige nach den Thälern herabzuführen, sie daselbst abzusetzen, und diese Niederungen, so viel nöthig, zu erhöhen. Von größerer Ausdehnung findet man diese Aufschwemmung in Toskana angewandt, wo beträchtliche Moräste dadurch ausgefüllt und in die fruchtbarsten Fluren verwandelt

sind, wie es Simonde in seiner toskanischen Landwirthschaft, S. 7 bis 10, beschreibt.

In größerer Ausdehnung ist indessen diese Methode bisher nur in den Lüneburgischen und Bremischen Sand- und Heidegegenden angewandt worden, und hat sich daselbst während des vormaligen wohlhabenden Zustandes dieses Landes in kurzer Zeit dermaßen verbreitet, daß jeder Bauer, welcher dazu Gelegenheit hatte, die Kosten der ersten Anlage nicht scheute, sondern unbedenklich dazu schritt. Dies wurde ihm dadurch erleichtert, daß sich Kompagnien von Wiesenschwemmern gebildet hatten, die von einem Orte zum andern zogen, und für ein, nach der Größe und Beschaffenheit der Fläche vorher bedungenes Quantum die Arbeit unternahmen. Durch viele Uebung hatten sich die Meister dieser Kompagnien ein so richtiges Augenmaß erworben, daß sie, mit keinem andern Nivellirinstrumente, als einem Richtscheit und Setzwage versehen, die Anlage mehrentheils richtig ausführten, und die dabei vorkommenden Arbeiten und Schwierigkeiten genau genug schätzen konnten.

Die Sache ist bisher allein von meinem nun verewigten Freunde J. F. Meyer in einer Preisschrift: „über die Anlage der Bewässerungswiesen, besonders derjenigen, welche durch Schwemmen hervorgebracht werden," in den Annalen der Niedersächsischen Landwirthschaft, zweiten Jahrgangs drittem Stücke beschrieben; indessen nicht deutlich genug, um Demjenigen, der sie nicht aus eigener Ansicht kennt, einen klaren Begriff davon geben zu können.

Diese von Thaer hier erwähnte und in den nächsten Paragraphen beschriebene Methode des Wiesenbaus hat keine weitere Entwicklung erfahren und wird jetzt wohl kaum noch angewendet. Der Grund liegt vorzüglich darin, daß die dazu geeigneten Terrainverhältnisse zu selten sind. Perels sagt: „Wo die Situation und die Bodenverhältnisse das Schwemmen gestatten, hat sich dasselbe als die billigste Art der Erdbewegung erwiesen; man nimmt an, daß ein Mann durch Schwemmen in der Regel so viel leistet, wie 10 bis 15 Mann mittelst Erdkarren. Immerhin finden sich die erforderlichen Umstände für die Anlage von Schwemmwiesen so selten, daß die Arbeit nur in Ausnahmefällen den gewöhnlichen Erdtransport ersetzen kann." (Handbuch des landwirthschaftlichen Wasserbaus S. 669).

Allerdings kann zugegeben werden und ist sogar wahrscheinlich, daß Seltenheit der Anlage von Schwemmwiesen und Unbekanntschaft mit der Methode die Ursachen sind, wenn noch heute manche Gelegenheit, von dieser Melioration Gebrauch zu machen, ungenutzt bleibt. Die in den folgenden Paragraphen von Thaer gegebenen Regeln für die Herstellung von Schwemmwiesen können daher nur der Beachtung empfohlen werden.

## § 296.

### Begriff derselben.

Das ganze der Operation besteht darin: **die Erde von der ein Flußthal umgebenden Anhöhe, mittelst des von einer noch höheren Stelle hinein geleiteten Wassers, herab und in den niedrigen, mehrentheils morastigen Theil des Thales hinein zu schwemmen, und so aus den abgeschwemmten Anhöhen und der ausgefüllten Niederung eine ebene, gelind abhängige Fläche zu bilden, die nachher durch den bei der Abschwemmung entstandenen und beuferten Graben von der Höhe herab jederzeit berieselt werden kann.** Diese Berieselung kann dann um so bequemer und vollständiger geschehen, da durch die Abschwemmung und die natürliche Verbreitung der Erde vermittelst des Wassers eine so ebene, mehr oder minder abhängige Fläche gebildet wird, wie sie durch keine Handarbeit erreicht werden kann.

## § 297.

### Beschreibung der Operation.

Ich werde versuchen, diese Vorrichtung so deutlich, wie es mir mit Worten und mit Hülfe einiger Figuren möglich ist, zu beschreiben, obwohl ein einziger

Anblick von der Sache eine weit deutlichere Vorstellung giebt, als ich durch diese Beschreibung zu bewirken im Stande sein werde. Indessen werde ich in selbiger auf Umstände aufmerksam machen können, die man bei dem Anblicke der Sache selbst leicht übersieht.

## § 298.

Der Zuleitungsgraben wird aus einem Flusse, oder, wie auch in manchen Fällen geschehen kann, aus einem See abgeleitet, und mit einem geringen Gefälle seiner Sohle, höchstens von 1 Zoll auf 20 Ruthen, bis an den Punkt in die Anhöhe hineingeleitet, wo genugsames Gefälle, um die Schwemmung anzufangen, vorhanden ist. Dieses Schwemmungsgefälle muß von der Sohle des zu ziehenden Grabens ab bis zu der Niederung, wohin ich schwemmen will, im Durchschnitt etwa auf die Ruthe 1 Zoll oder $^1/_{144}$ betragen, wenn man eine Sohle von 2 Fuß und eine Wasserhöhe von $1^1/_2$ Fuß im Graben hat. Bei einem stärkeren Profil kann es schwächer sein. Indessen schadet auch ein stärkeres nicht, fördert vielmehr die Arbeit. Es kommt aber auch auf die Beschaffenheit des Bodens an, und bei thonigtem, schwer zu schwemmendem Boden muß das Gefälle stärker als bei leichtem Sande sein. Einigermaßen kann das mindere Gefälle, womit man sich beim Anfange der Arbeit zu Zeiten behelfen muß, durch mehrere Arbeiter ersetzt werden, die sich die geschwemmte Erde zuschaufeln und fortstoßen.

Wenn man mit dem Zuleitungsgraben an den Punkt der Anhöhe gekommen ist, von wo ab man in die Niederung herunterschwemmen will, so wird ein Durchstich von dem Graben ab auf die Niederung zu der Horizontallinie der Sohle des Grabens gemacht bis zu dem Punkt, wo diese in der Oberfläche ausläuft. Auf Taf. V. Fig. 1 sei a der Zuleitungsgraben, der in eine Anhöhe bis b hineingeht. Ich finde hier, daß ich von der Sohle dieses Grabens bis zur Niederung O in einer Entfernung von 25 Ruthen 2 Fuß Gefälle bei einer Wasserhöhe von $1^1/_2$ Fuß habe. Ich lasse also von diesem Punkte b ab einen Durchstich, der nur schmal zu sein braucht, in der Richtung von cd durch die Anhöhe machen, bis die Horizontallinie der Sohle mit einigem Gefälle zu Tage ausläuft. Das angelassene Wasser stürzt nun hier hindurch, macht sich anfangs von selbst seinen Weg schon breiter, und ich suche nun durch angestellte, mit Schaufeln oder Rühreisen versehene Arbeiter diesen Weg von eingestürzter Erde offen zu erhalten. Der Auswurf dieses Durchstichs wird dem Wasser zuerst vorgeworfen, und dann wird in der Linie von e nach f die Erde abgestoßen, in so fern sie das Wasser nicht selbst losreißt. Den größern Theil dieser Erde nimmt das Wasser mit fort, wozu die in der nun entstehenden Schwemmbank ecfd stehenden Arbeiter mit ihren Rühreisen behülflich sind. Ein anderer Theil der von ef abgestoßenen Erde wird nach der Linie cd herübergezogen, so daß sich selbst eine neue Bank, welche etwa 3 Zoll über der Sohle des Wässerungsgrabens erhaben ist, und nach unten ein gelindes Gefälle hat, bilde. Die Ebenung dieser Bank geschieht gewissermaßen von selbst, und die ebene, gelind abhängige Fläche bildet sich durch das Ueberströmen des Wassers. So wie die Schwemmbank breit genug geworden ist, fängt man an in der Richtung des Grabens bei c eine Verwallung mittelst der von e herübergeworfenen Erde zu machen, wodurch der Wasserlauf stärker nach ef hin gezwängt wird. Indem das Wasser also auf diese Seite immer mehr zuströmt, wird die Schwemmbank von e nach g und von f nach h weiter hineingedrückt, die Verwallung aber von c nach e vollführt, und die Wasserströmung, die zuerst zwischen cd und ef durchging, geht nun zwischen ge und hf herunter. Jedoch muß man es sich nicht so vorstellen, als ob immer Absätze von bestimmter Breite entständen, es rückt vielmehr die Schwemmbank allmälig und Fuß vor Fuß in der Anhöhe weiter fort, und so wie sie nach der Seite cd durch den zwischen ec aufgeworfenen Damm verengert wird, erweitert sie sich nach der entgegengesetzten Seite hin.

Die Fortsetzung des Grabens wird in der Regel nicht durch Ausstechung gemacht, sondern er bildet sich durch die Schwemmung selbst und durch die vorgeworfene Beuferung, welche hinlänglich stark gemacht werden muß, damit das angespannte Wasser sie nicht aufs neue durchbreche.

Und so rückt dann die Schwemmbank oder die Strömung des Wassers immer weiter in das hohe Land hinein, und bildet die ebene abhängige Fläche ununterbrochen und ohne Absatz von der Höhe bis zum niedrigsten Punkte herunter.

Bei der Arbeit des Schwemmens wird ein Theil der Arbeiter auf das Ufer der Schwemmbank, worauf der Andrang des Wassers zugeht, mit Spaten gestellt, um die Erde, wo es nöthig ist, abzustoßen und dem Wasser vorzuwerfen. Ein anderer Theil steht in der Schwemmbank oder auf der nun neu gebildeten Oberfläche mit breiten Hacken oder Rühreisen versehen, um sowohl die Erdklöße zu zerschlagen und fortzustoßen, als um einen Theil der Erde am oberen Theile der Schwemmbank — denn am unteren ist dieses nicht nöthig — nach sich heranzuziehen, damit auch nicht zu viel Erde vom Wasser fortgerissen werde. Sie müssen in der ganzen Länge der Schwemmbank herunter vertheilt werden. Jedoch müssen oben, wo viele Erde wegzuschwemmen ist mehrere neben einander stehen, als unterwärts, wo nur wenig Erde noch abgeschwemmt werden kann, und sich die neue Erde von selbst ansetzt. Insbesondere muß ein thätiger und aufmerksamer Arbeiter zu oberst in dem Schwemmgraben stehen, um hier die Erde gehörig loszurühren, und den Schwemmgraben in seiner gerechten Tiefe zu erhalten. In der Niederung, wo die Erde nicht abgestochen wird, sondern wo sie sich ansetzen soll, bedarf es keiner Arbeit, indem dieses durch das Wasser selbst auf die vollkommenste Weise bewirkt wird.

Bei einem loseren Boden, stärkerem Wasserzulauf und stärkerem Gefälle sind zwar im Verhältniß gegen das, was man damit bewirkt, weniger Arbeiter nöthig, als in den entgegengesetzten Fällen, d. h. die Arbeit kostet weniger. Allein es müssen doch zu gleicher Zeit um so mehrere angestellt werden, indem der Fortschritt der Arbeit alsdann um so schneller geht, weil nämlich das Wasser zureicht, eine sehr große Masse von Erde wegzutreiben.

Die Breite, welche man der Schwemmbank jedesmal giebt oder läßt, richtet sich nach der Stärke des Wassers und nach der Beschaffenheit des Bodens. Wenn der Wasserzufluß stark und die Erde sehr schwemmbar ist, so kann die Bank oder die Strömung des Wassers 10 bis 12 Fuß breit erhalten werden, weil die Erde doch genugsam fortgeht, und sich dann besser und gleichmäßiger absetzt, ohne daß man ihr zu Hülfe zu kommen braucht. Ist aber der Wasserlauf schwächer und die Erde widerstehender, so muß man die Strömung schmaler, von 4 bis 5 Fuß, machen, damit die Kraft um so mehr konzentrirt werde.

## § 299.

### Dabei zu nehmende Rücksichten.

Die Richtung der Abschwemmung und die Tiefe, in welcher man in die Anhöhe hineingeht, richtet sich nächst dem Gefälle nach der Masse von Erde, die erforderlich ist, um die Niederung auszufüllen, daß eine ebene, gelind abhängige Fläche, wie sie zur Berieselung erforderlich ist, aus dem abgeschwemmten und aufgeschwemmten Lande entstehe. Würde ich zu weit und zu tief in die Anhöhe hineingehen, so wäre für die Erde kein Raum vorhanden, und die Schwemmung würde wegen Mangel des Gefälles zurückstauen. Wenn man zwar nach einem Flusse zuschwemmt, wie das gewöhnlich geschieht, so kann man sich der überflüssigen Erde oft entledigen, indem man sie in den Fluß hineinschwemmt, und sie durch das Wasser weiter fortführen läßt. Jedoch muß man in diesem Falle unterhalb keine Versandungen und keine Zuschwemmungen von Mühlen- oder andern Teichen zu besorgen haben. Wäre dies, so darf natürlicher Weise gar keine Erde in den Fluß kommen, und man muß deshalb, wenn er sein Bette behalten soll, sein

Ufer verwallen, und mit Faschinen, die nur dem Wasser, nicht der Erde Durchgang verstatten, belegen. Oftmals wird man es aber gerathener finden, das alte Bette des Flusses zuzuschwemmen, und einen neuen geraden Kanal hindurch zu ziehen. In dem Falle legt man eine starke Verzäunung in diesem Flusse an, welche keine Erde weiter, als die Anlage gehen soll, durchläßt.

Es darf aber auch nicht an zureichender Erde fehlen, um die Niederung genugsam erhöhen zu können.

Um nun diese gerechte Quantität von Erde genau zu bestimmen, würde es erforderlich sein, das Profil der Anhöhe und der Niederung an jeder Stelle zu nehmen, und zu berechnen, ob jenes mit diesem in gehörigem Verhältnisse stehe. Da sich aber die Höhe und Breite so häufig ändert, so würde dies in der Praxis kaum ausführbar sein, und man muß sich dabei am meisten auf sein Augenmaß verlassen. Dazu kommt, daß man die Masse der abzusetzenden Erde doch oft nicht nach der Masse der abzuschwemmenden berechnen kann; denn die thonigen und schlammigen Theile gehen mit dem Wasser unaufhaltbar fort, und setzen sich, da man den Wasserlauf doch nicht ganz sperren kann, durchaus nicht ab. Sie waren bei einer Abschwemmung von einem thonigt-mergligten Boden, ungeachtet man mehrere Verzäunungen gemacht hatte, und das Wasser sehr sanft und seicht über Ebenen floß, dennoch eine Meile weit so stark fortgeführt, daß die Ufer des Baches daselbst noch damit beschlammt waren. Dieser Boden füllt also da, wo er es thun sollte, die Niederung viel zu wenig aus. Wenn ferner die Erde, wie mehrentheils der Fall ist, auf einen moorigen und sumpfigen Grund abgesetzt werden soll, so senkt sich dieser, nachdem er, wie sich versteht, abgewässert worden, durch den Druck der aufgeschwemmten Erde um so stärker, und es entsteht daselbst ein Absatz, wenn auch die Fläche vorher völlig eben war. Endlich kann auch eine beträchtliche Masse großer Steine, welche man oft in der Anhöhe findet, und die herausgeschafft werden müssen, die Berechnung der anzuschwemmenden Erde sehr trüglich machen.

Man kann sich jedoch während der Operation immer helfen, wenn man findet, daß die abgeschwemmte Erde an einer Stelle entweder nicht zureiche, um die Niederung auszufüllen, oder aber keinen Raum darin habe. Im ersteren Falle giebt man der Schwemmbank, welche in der Regel perpendikulär aus dem Schwemmgraben abgeht, eine schräge Richtung rückwärts, und treibt durch die Strömung des Wassers die Erde dahin, wo sie fehlt. Im zweiten Falle giebt man der Schwemmbank eine Richtung vorwärts, nach der noch nicht ausgefüllten Fläche hin. Bleibt sich nun das Profil der abzuschwemmenden Höhe und der auszufüllenden Niederung gleich, so muß man da, wo man Mangel an Erde verspürte, weiter in die Anhöhe hineingehen, um eine so viel größere Masse von Erde zu erhalten, oder aber, wo der Erde zu viel war, die Richtung des Schwemmgrabens mehr herausrücken, damit man weniger Erde abzuschwemmen brauche. Dies verursacht freilich, daß der Schwemmgraben nicht immer in gerader Linie fortläuft, sondern Zickzacke und Krümmungen bilde, was man sonst lieber vermeidet. Es ist in solchen Fällen aber nicht wohl anders möglich, und man muß den Vortheil eines geraden Schwemm- und nachherigen Bewässerungsgrabens aufopfern, um den Hauptzweck, eine ebene schräge Fläche zu bilden, zu erreichen.

Die größere Masse von Erde, oder die Höhe, welche man abzuschwemmen hat, macht bei sandigem und zerfallendem Boden keine Schwierigkeit; freilich mehr Arbeit, die dann aber im vortheilhaften Verhältnisse gegen das dadurch Bewirkte, nämlich die Ausfüllung einer beträchtlichen Niederung, steht. Wenn man nur Raum für solche Erde und genug Wasserzulauf hat, so läßt sich eine Anhöhe von 20 Fuß und darüber ganz gut wegschwemmen. Nur bei zähem, thonigem Boden, der Stich vor Stich abgestoßen oder abgehackt werden muß, würde die Arbeit schwer sein. Bei einer beträchtlichen sandigen Anhöhe erfolgt der Einsturz derselben, wenn die Schwemmbank an ihrem Fuße hingeht, nur zu leicht, und man

muß dann vorsichtig dabei verfahren. Die Schwemmbank muß breit erhalten, und die Hauptströmung des Wassers anfangs nicht zu dicht an der stehenden Wand hingeleitet werden. Man muß diese Höhe von oben zuerst abstechen, die obere Erde herunter und dem Wasser vorwerfen, und so immer die Wand schräg, nie steil erhalten. Ein Gleiches ist in Ansehung der hinter dem Schwemmgraben stehenbleibenden Wand nöthig; man muß dieser durch Abstechen von oben herunter eine sehr schräge Dossirung geben, damit sie nicht einstürze und den Graben verschütte. Es ist in der Folge oft nöthig, diesen Graben auch an der Rückseite zu verwallen, damit das von der Anhöhe herabstürzende Wasser bei Schnee- und Gewitterfluthen die Ufer nicht einreiße, und ihm sodann wohlverwahrte Einlässe zu geben, wodurch es abziehen kann.

Wenn die abzuschwemmende Anhöhe mit Baumstämmen besetzt ist, so hat man nicht nöthig, diese vorher zu roden. Ihre entblößten Wurzeln werden während der Schwemmung losgemacht, nöthigen Falls abgehauen, und der ganze Stamm wird, wenn die Kraft des Wassers zureicht, fortgetrieben nach der Niederung, und daselbst mit Erde überschüttet. Ein Gleiches geschieht mit Steinen von mäßiger Größe, wenn hinlängliches Gefälle da ist. Nur ganz große Steine müssen herausgebracht, in die Niederung herabgewälzt oder vorerst auf die abgeschwemmte Fläche gebracht werden. Dies vermehrt die Arbeit allerdings, jedoch nicht so beträchtlich, wie die Ausrodung der Steine aus dem Acker, indem sie nämlich durch das Wasser von selbst losgespült werden und an die Oberfläche kommen. Ihr Werth bezahlt in den meisten Fällen die vermehrte Arbeit reichlich. Wo man unter die Höhe des abzuschwemmenden Erdbodens kommt, braucht man sich zwar um den Absatz der Erde nicht weiter zu bekümmern, da das Wasser eine so ebene Erdfläche bildet, wie man sie durch Handarbeit nimmer hervorbringen würde. Nur zuweilen, wo die Wasserströmung, eines Widerstandes wegen, eine Richtung nimmt, die sie nicht haben soll, verhindert man dies durch vorgelegte Faschinen, die deshalb immer zur Hand sein müssen.

## § 300.

### Bildung des Abzugsgrabens.

Durch Vorlegung solcher Faschinen erhält man das alte Flußbett, wenn es bleiben und zur Wasserleitung dienen soll, offen, oder man formirt auch durch einen mit Faschinen aufgesetzten Flechtzaun, den man in einer geraden Linie in der tiefsten Niederung hinzieht, einen neuen Kanal, indem sich die Erde davor setzt, und das Ufer desselben bildet; er muß freilich nachher noch ausgestochen und gereinigt werden.

In den meisten Fällen aber, besonders wo nur von einer Seite geschwemmt werden soll, wird es rathsam sein, vorher einen neuen Abwässerungsgraben auszustechen, der über den vormaligen Fluß hinaus und dessen Ufer etwas höher steht, dessen Sohle jedoch tiefer liegt als das Flußbette.

## § 301.

### Niveau des Schwemmgrabens.

Vor Allem ist bei der Operation die Aufmerksamkeit dahin zu richten, daß die Abschwemmung oben, — denn unten entsteht es von selbst — und die Sohle des entstehenden Schwemmgrabens in vollkommener Horizontallinie oder in einem fast todten Niveau bleibe, weil sonst bei den nachmaligen Wässerungen das Wasser nicht ohne mehrere Schwierigkeiten gleichmäßig verbreitet werden könnte. Ist dieses aber beobachtet, so dürfen nur die Durchstiche durch die Verwallung des Schwemmgrabens zu gleicher Tiefe gemacht und mit Rasen ausgesetzt werden, um das Wasser gleichmäßig einzulassen, und es durch die Grippen, die mit dem Graben parallel laufen, über die ganze Fläche zu verbreiten.

Nur da, wo der Schwemmgraben eine beträchtliche Länge hat, und die ganze Wiese aus einem Graben, aber nicht auf einmal, sondern wechselsweise bewässert werden soll, macht man verschiedene Absätze, und läßt das Wasser in dem Graben und überhaupt die ganze Wiesenfläche um einen halben Fuß da fallen, wo ein neuer Wässerungsabsatz angehen soll. Hier wird dann in dem Wässerungsgraben eine kleine Schleuse angelegt. Wird diese zugesetzt, so stauet man das Wasser in dem ersten und höher liegenden Theile des Grabens an, und bewässert die vorliegende Fläche. Oeffnet man dagegen diese Schleuse, so zieht sich das Wasser in den niedriger liegenden Theil, und bleibt in dem oberen nicht hoch genug, um durch die angelegten Auslässe auszufließen. Es wird also der zweite etwas niedriger liegende Theil der Wiese bewässert, und so geht es fort zum dritten, vierten Theile u. s. f. Die gewöhnlich sich vermehrende Niederung des Flußthals erlaubt mehrentheils, daß dieses geschehen könne, ohne daß man am Gefälle beim Schwemmen verliere. Wie sehr hierdurch nachmals die wechselnde Wässerung erleichtert werde, erhellt von selbst, da es jetzt nur des Zusetzens und Aufziehens einer Schleuse auf einer beträchtlichen Strecke bedarf, wogegen sonst alle Einlässe geöffnet oder verschlossen werden mußten, je nachdem ein Theil der Wiese bewässert oder trocken gelegt werden sollte.

## § 302.
### Schwemmung von einer oder von zwei Seiten.

Da ein Flußthal fast immer mit zwei Anhöhen umgeben ist, so tritt häufig die Frage ein, ob man von einer oder von beiden Seiten schwemmen wolle. Nur die Lokalität kann dieses bestimmen, und da diese unendlich mannigfaltig ist, so lassen sich wenige Regeln darüber geben. Hauptsächlich kommt es dabei auf folgende Umstände an:

a) ob Wasser genug da sei, um auf beiden Seiten nachhaltig und auch bei der trockensten Jahreszeit hinlänglich wässern zu können;

b) ob die Thalbreite bis zur Mitte der Niederung von beiden Seiten stark genug sei, so daß die erhaltene Fläche die Schwemmanlage genugsam bezahle;

c) oder die Thalbreite zu stark sei, um sie von einer Seite überschwemmen zu können, indem sich über 40 Ruthen breit nicht wohl schwemmen läßt;

d) ob der Boden von beiden Seiten zum Schwemmen gleich gut geeignet sei.

Wo von beiden Seiten geschwemmt werden soll, werden dann zwei Zuleitungsgräben oder zwei Aeste desselben in die Höhe hingeleitet, deren jeder mit einer Schleuse versehen sein muß, um das Wasser nach der einen oder nach der andern Seite hinzudrängen. Gewöhnlich braucht man aber nur einen Ableitungsgraben, der dann seine Stelle in der Mitte der Niederung bekommt, oder da, wo sie am tiefsten ist. Bei der einseitigen Schwemmung legt man den Abzugsgraben so weit als möglich nach dem entgegengesetzten Ufer herüber, jedoch so, daß sein Bord niedriger zu liegen komme, als die tiefste Stelle der aufgeschwemmten Fläche werden soll.

## § 303.
### Durchführung des Grabens ohne zu schwemmen.

Nicht immer ist es bei einer ausgedehntern Anlage möglich und nöthig, Alles zu schwemmen. Man kommt oft an Stellen, wo die ganze Fläche von dem Wasser schon beherrscht wird, ohne abzuschwemmen, und wo selbige die abhängige ebene Fläche, die zum Bewässern erforderlich ist, schon von Natur hat. Hier darf nur eine Bewallung vor dem Laufe, den der Wässerungsgraben nehmen soll, auf einer oder auf beiden Seiten gemacht werden, damit der Stauspiegel desselben nicht sinke.

Zuweilen kommt man dagegen an Anhöhen, die man ihres Bodens wegen, oder weil in der anliegenden Niederung kein Raum für die Erde ist, nicht abschwemmen kann. Durch diese muß man den Graben in gleicher Horizontaltiefe

der Sohle hindurchführen, oder aber, wenn solche Hügel zu hoch sein sollten, ihn um den Abhang derselben herumleiten.

## § 304.
## Unbestimmbarkeit der Kosten im Allgemeinen.

Die Arbeit und Kosten, welche eine solche Anlage erfordert, lassen sich im Verhältnisse der Fläche auch nicht ungefähr und nicht nach einem allgemeinen Durchschnitte angeben; denn der Unterschied, welchen die Lokalität dabei macht, ist gar zu groß. Man hat solche Wiesenanlagen gemacht, wo der Morgen kaum 5 Rthlr. kostete, und andere, wo sich die Summe per Morgen repartirt auf 50 Rthlr. belief. Diese Verschiedenheit der Kosten gründet sich hauptsächlich auf folgende Umstände:

a) Die Kosten der Hauptschleuse sind in einem breitern Flusse oft beträchtlich. Dieselbe Schleuse muß aber angelegt werden, wenn ich 10 oder wenn ich 100 Morgen Schwemmwiesen machen will; per Morgen repartirt macht dies also einen großen Unterschied auf jeden einzelnen Morgen.

b) Gleiche Bewandtniß hat es mit dem Zuleitungsgraben, der manchmal ziemlich weit durch beträchtliche Anhöhen geführt werden muß, und dann sehr kostbar wird.

c) Kommt es auf die Wassermenge und auf das Gefälle an. Je stärker beide sind, um desto geringer ist die Arbeit, die auf eine Fläche verwendet werden muß.

Zu Anfange der Schwemmung hat man gewöhnlich ein geringeres Gefälle, und da erfordert die Herabtreibung der Erde mehrere Handleistung. So wie man fortschreitet und sich das Gefälle zwischen dem Schwemmgraben und dem Entwässerungsgraben in der Regel vermehrt, — indem das vormalige Flußbette immer Gefälle hat — wird die Arbeit des Schwemmens viel leichter, und die Kraft des Wassers erfordert weniger Beihülfe. Man kann dann auch weiter in die Anhöhe hineingehen, und zur Zeit eine größere Breite schwemmen. Der erste Theil ist also fast immer der kostspieligste.

d) Macht die Erdart einen großen Unterschied. Denn bei sandigem Boden ist kaum $1/8$ der Arbeiter nöthig, die man bei thonigem Boden haben muß, um eine gleiche Masse von Erde abzuschwemmen.

e) Es werden die Kosten per Morgen um so geringer, je breiter die auszufüllende Niederung gegen die Breite der abzuschwemmenden Höhe ist. Denn die Arbeit beschränkt sich nur auf die letztere; die Ausfüllung geschieht mit geringer Beihülfe von selbst. Man kann auf 40 Ruthen von einer Seite her füglich schwemmen, und die Erde so weit forttreiben, wenn das gehörige Gefälle da ist. Wenn ich also eine abzuschwemmende Breite von 10 Ruthen und eine auszufüllende Niederung von 30 Ruthen Breite habe, und in einem andern Falle, oder auch nur an einer andern Stelle eine auszufüllende Niederung von 10 Ruthen Breite, so kostet mir die geschwemmte Fläche im letztern Falle doppelt so viel wie im erstern.

f) Es kommt viel auf die Geschicklichkeit und Uebung der Arbeiter an. Wo diese sich zu helfen wissen, und wo insbesondere der Meisterschwemmer, welcher die übrigen dirigirt, und besonders die Richtung und Anlage des Schwemmgrabens und der oberen Schwemmbank beachtet, Erfahrung und Augenmaß besitzt, da kann die Arbeit bei gleicher Anstrengung sehr erleichtert, und manche Fehler können vermieden werden, deren Ausgleichung nachher viele Arbeit und Kosten macht.

Der letzte Umstand ist so wichtig, daß die Gesellschaften von Wiesenschwemmern, welche man im Bremischen und Lüneburgischen haben konnte, durchaus solche Anlagen weit wohlfeiler machten, als sie durch andere ungleich geringer bezahlte Arbeiter, selbst wenn der Eigenthümer mit Hand ans Werk legte, beschafft werden konnten. Sie machten nach dem Augenmaße und nach angestellter

Untersuchung der ganzen Lokalität einen so richtigen Anschlag von der Arbeit, daß sie alles dazu Gehörige im Verdung nahmen, und die Zeit bestimmten, wann es fertig sein solle. Wenn morgenweise akkordirt wurde, so kam der Morgen gewöhnlich zwischen 8 und 20 Rthlr. zu stehen; wobei man aber bemerken muß, daß hier nur sandiger oder mit Sand stark versetzter Boden vorkam.

Eine erste Schwemmwiese, die ich hier unter den allerungünstigsten Umständen und zu Anfange mit ganz unerfahrenen Arbeitern (denn ich hatte auch nicht einen einzigen, der eine solche Anlage jemals gesehn hätte, sowie ich auch selbst bei der Operation niemals gegenwärtig gewesen war, und die eigentliche Manipulation hier erst selbst ausmitteln und erlernen mußte) anlegte, und wovon 28 Morgen fertig sind, kostet mir etwas über 500 Rthlr.

In den ersten Jahren erfordert eine solche Anlage noch immer einige Ausbesserungskosten, indem die Gräben zuweilen einfallen, die Verwallungen bei starken Winter- oder Gewitterfluthen durchbrechen, die Einlässe und die Grippen abzuändern und zu verbessern, auch Senkungen in dem morastigen Theile auszugleichen und abzugraben sind. Nachher wenn sich alles gesackt und festgesetzt hat, sind die Unterhaltungskosten einer Wässerungswiese dieser Art bei weitem geringer, als bei jeder andern, wegen der Ebenheit der Fläche, der wenigen nöthigen inneren Wasserleitungen und des gerechten Gefälles: so daß man sie höchstens jährlich per Morgen auf 6 Gr. anschlagen kann. Sie sind um so geringer, je richtiger das Werk vom Anfange an angelegt worden. Jedoch sind darin die Kosten der Hauptschleuse, welche ungefähr alle zwanzig Jahre neu gemacht werden muß, nicht mit inbegriffen.

## § 305.

### Benarbung der neuen Oberfläche.

Die Benarbung einer solchen geschwemmten Fläche, besonders aber des obern Theils, kann, wenn man sie der Natur überläßt, und nichts weiter dazu thut, erst langsam vor sich gehen.

Man kann in dem Falle in den ersten Jahren gar nicht oder doch nur sehr sparsam und mit großer Vorsicht wässern, weil das Wasser die ganz unbenarbte Erde wieder fortführen und Einrisse machen würde. Man muß deshalb erst abwarten, daß sich nur einige auf solchem todten Boden wachsende Gräser und Kräuter, wäre es auch nur der Bocksbart, Aira canescens, erzeugt haben. So wie man anfängt, nachhaltig zu wässern, erzeugen sich zuerst viele Moose und Flechten mit wenigen untermischten anderen Pflanzen, und je stärker sich eine solche Wiese anfangs bemooset, um desto besser ist es. Das Moos geht, wenn man mit den anhaltenden Bewässerungen, die man der Beschlämmung wegen anfangs gab, aufhört, und nun mit der Wässerung und Trockenlegung gehörig wechselt, in Moder über, und giebt nun den sich erzeugenden Gräsern und Pflanzen Nahrung. So wie sich ein dichter Graswuchs erzeugt, wird das Moos völlig überwunden. Man hat daher mehrentheils im fünften Jahre nach der Schwemmung — auch in solchen Fällen, wo zur Befruchtung der Wiese weiter nichts gethan worden, als daß man mit der Bewässerung, sobald es ohne Gefahr der Einrisse geschehen konnte, anfing und sie fast ununterbrochen fortsetzte — schon eine Heuernte, die sich der Mühe verlohnte, gehabt; im zehnten Jahre aber auf ganz sandigem Boden 20 Centner Heu per Morgen gemacht. Wenn sich der Boden erst festgesetzt hat und einiges Gras erzeugt, so kommt man früher zum Ziele, wenn man die Wiese nicht mähet, sondern sie abweiden läßt, welches, wenn sie zuvor trocken gelegt worden, auch mit der größten Sicherheit mit Schafen geschehen kann.

Weit schneller aber geht es mit der Befruchtung und Berasung der abgeschwemmten Fläche, wenn man ihr irgend einen Dünger giebt. Alle die düngenden Materien, die man überhaupt den Wiesen zukommen läßt, passen sich auch hierzu,

und vorzüglichen Nutzen hat man von einem schwachen Hürdenlager der Schafe darauf verspürt. Ich weiß einen Fall, wo man sich auch eines Hürdenlagers von Gänsen dazu mit sehr gutem Erfolge bediente. Die Natur giebt aber hier gewöhnlich ein anderes Düngungsmittel an die Hand, nämlich den erdigen oder torfigen Moder, den zwar mehrentheils sauren und binsigen Rasen, welchen man in der Niederung findet, und der dann doch überschwemmt werden soll. Man sticht ihn, nachdem der Abwässerungsgraben gezogen worden, und man also um so besser beikommen kann, hier an den besten und tiefsten Stellen aus, da doch die entstandenen Löcher wieder zugeschwemmt werden. Man bringt ihn dann auf die Höhe, und legt ihn, wo möglich mit thierischem Dünger oder etwas Kalk oder Asche versetzt, in Mieten, und verbreitet ihn dann über die geschwemmte Oberfläche. Wenn man eine solche Düngung giebt, so kann man zuweilen im nächsten Jahre schon einen beträchtlichen Ertrag von einer solchen Wiese erwarten. Und es giebt einen überraschenden Anblick, wenn man dann auf einer scharf abgeschnittenen Linie den üppigsten Graswuchs neben dem dürrsten Flugsande, der erst eben abgeschwemmt worden, erblickt.

Auch kann man durch Besamung einer abgeschwemmten und gedüngten Fläche die Benutzung derselben allerdings noch mehr beschleunigen. Allein die Auswahl der Sämereien erfordert besondere Rücksichten. Diejenigen Kräuter und Gräser, welche am üppigsten wachsen, ehe die Bewässerungen anhaltend gegeben werden, verlieren sich nachher, wenn die Bewässerung fortdauert. Ich habe auf einem Boden, der aber freilich nicht sandig, sondern lehmmerglich war, gleich rothen Klee, Avena elatior, Festuca elatior, Phleum pratense, Dactylis glomerata, Holcus lanatus, an den niedrigern Stellen Alopecurus pratensis u. s. f. gesäet, selbst ohne Dünger zu geben. Sie wuchsen zu meinem Erstaunen ohne Dünger im ersten Jahre nach der Einsaat, wurden im zweiten schwächer, und haben sich nun nach vier Jahren fast völlig verloren, und dagegen anderen Gräsern und Kräutern Platz gemacht. Diejenigen Stellen, wo nicht hingesäet war, scheinen jetzt jene besamten Stellen fast zu übertreffen. Sonderbar, daß sich von allen der rothe Klee, der starken Bewässerung ungeachtet, am meisten erhalten hat, und selbst durch dickes Moos hervorbricht. Jedoch steht er natürlich nur einzeln. Ich halte es daher, wenn man auf die Folge sieht, nicht für rathsam, dergleichen starke Gräser hier anzusäen, sondern die Berasung entweder der Natur ganz zu überlassen, oder aber solche Gräser auszuwählen, welche der Erfahrung nach auf Berieselungswiesen von gleicher Bodenart die dichteste Narbe bilden und den reichlichsten Ertrag geben. Es ist kaum erklärbar, aber die Erfahrung hat es oft gezeigt, daß sich auf bewässerten Wiesen, ohne alle Besamung, gerade diejenigen Kräuter und Gräser von selbst erzeugen, welche dem Boden am angemessensten sind, und sich mit der Wässerung am besten vertragen. Manche Gräser, die auf unbewässertem Boden sich schlecht zeigen, geben bei zureichendem Wasserzufluß gerade den reichlichsten Ertrag. Ohne auf die Oberfläche Dünger und Moder zu bringen, geht es mit der natürlichen Berasung freilich langsam; düngt man sie aber, so geht es schnell, und man begreift dann kaum, wo die Menge der Samen und Keime hergekommen sei. Mehreres von der Besamung der Wiese in der Lehre von der Wiesenkultur.

Weil es indessen sehr darauf ankommt, die Oberfläche so zu befestigen, daß man das Wasser gleich überlaufen lassen könne, so habe ich zu diesem Zwecke nichts besser befunden, als den Spörgel. Wenn die Wiese zu Anfange des Sommers geschwemmt worden, so säe man diesen Spörgel, wenn man will, vermischt mit Wiesensamen, im Nachsommer bei feuchter Witterung auf. Sobald er hervorgetrieben ist, befestigt er den Boden genug, um Wasser überlassen zu dürfen. Der Spörgel, der dann nicht mehr zur Reife kommen kann, bleibe stehen, bis ihn die Kälte tödtet, und er somit verfault. Allenfalls, wenn der Boden fest ist, kann man ihn auch durch Vieh abhüten lassen. Er giebt dann dem Boden nicht nur Festigkeit, sondern auch Dünger, und es werden sich nun im folgenden Jahre,

zumal wenn man auch einigen andern Dünger gegeben hatte, schon viele Gräser zeigen.

## § 306.
## Wirkung der Berieselung auf Sandboden.

Denen, die noch keine Erfahrung über solche Wiesen gemacht haben, scheint es mehrentheils unglaublich, daß der schlechteste kiesige Sand jemals zu einem reichlichen Grasertrag werde gebracht werden können. Aber hiervon haben wir zu viele überzeugende Beispiele gehabt, als daß nur noch der mindeste Zweifel darüber stattfinden könnte. Gerade der sandigste und kiesigste Boden ist für diese Wiesen, unter der Bedingung einer beständig zureichenden Wässerung, der vorzüglichste. Man kann demselben die Wässerung am stärksten geben, ohne ihn morastig zu machen. Das Wasser setzt seine düngenden Theile auf der Oberfläche ab, und das Uebrige zieht ein. Sobald man die Berieselung staut, ist er wieder trocken, und wenn man ihn tränkt, wird er sogleich davon durchdrungen. Das Gras erfordert nur Feuchtigkeit, Wärme und Moder zu seinem Wachsthume, und die Erde ist ihm gleichgültig, wenn sie nur die Feuchtigkeit in zureichendem Maße enthält. Die nachtheilige Dürre des Sandes kommt nicht weiter in Betracht, wenn er in jedem Augenblicke angefeuchtet werden kann, und seine Losigkeit ist durch die erzeugte Grasnarbe und das dichte Wurzelngewebe gehoben.

## § 307.
## Benutzung des geschwemmten Grundes zum Fruchtbau.

Es hat keinen Zweifel, daß man auch solche abgeschwemmte Flächen, besonders nachdem sie einmal eine bereichernde Grasnarbe und Moder darauf erzeugt, umbrechen und zu anderen Früchten benutzen könne, denen dann die Berieselung in trockenen Zeiten ebenfalls zu statten kommen könnte. Auf sandigem Boden möchte hiervon aber wohl kein nachhaltiger Gewinn zu erwarten sein, indem man den Rasen zerstören und den Boden vorerst zu lose machen müßte. Auf lehmigem Boden könnte es rathsamer sein. Ich weiß, daß Einige, wenn sie vieles Moos durch die Wässerung erzeugt sahen, wo nämlich der Oberfläche kein Dünger gegeben war, hierauf verfielen, und es zur Vertilgung des Mooses nöthig hielten. Aber die Moos-Erzeugung ist hier eine Wohlthat der Natur; es vergeht von selbst, wenn das Gras erst mehrere Nahrung in dem erzeugten Moder findet, und man die Wässerungen moderirter giebt. Es vergeht allerdings noch schneller, wenn man in der Folge einigen Dünger giebt, und dadurch den Graswuchs verstärkt.

Die von Thaer gegebene Kostenberechnung beweist trotz ihrer nur ungefähren Genauigkeit oder vielmehr trotz ihrer unvermeidlichen Unbestimmtheit, daß diese Anlage von Schwemmwiesen doch nur in sehr seltenen Fällen, wo eben alle günstigen Vorbedingungen zusammentreffen, rationell erscheinen kann, und daß sicher auch früher Schwemmwiesen angelegt wurden, wo eine andere Methode des Wiesenbaues vortheilhafter gewesen wäre. Kostete der Morgen solcher Schwemmwiesen Anfang dieses Jahrhunderts in einigen Fällen 50 Thlr., so wäre der Hektar heute bei den gestiegenen Arbeitslöhnen kaum für 1200 Mk. herzustellen. Für diesen Preis könnte man aber wohl in den meisten Fällen bereits Kunstwiesen in regelmäßigen Hängen und Rücken anlegen und würde dann ein Wiesenland besitzen, das in Folge der Sicherheit, Schnelligkeit und Höhe seines Ertrages bei weitem werthvoller wäre.

Wie aus Thaer's Angaben hervorgeht und wie man es a priori voraussehen kann, ist der Boden dieser Schwemmwiesen eben kein zum Wiesenbau geeigneter. Grade die werthvollen feinsten thonigen Theile werden weggeschwemmt und nur der Sand bleibt zurück. Ist es nun auch durch geeignete Wässerung und Düngung möglich, auf letzterem eine beachtenswerthe Produktion zu erzwingen, so wird dieselbe doch hinter derjenigen noch erheblich zurückbleiben, welche bei der gleichen Behandlung, auf jenen Kunstwiesen mit guter Krume gewonnen werden kann. Thaer zeigt (§ 305), daß man ohne Düngung in fünf Jahren „schon" (!) eine Heuernte von diesen Wiesen erwarten kann, in zehn Jahren aber 20 Zentner vom Morgen gewinnt. Während dieser ganzen Zeit muß die Wiese sorglich gepflegt und

berieselt werden, verursacht also Unterhaltungskosten. Dies sind aber sehr langsame Fortschritte und mäßige Erfolge, welche jetzt, wo der Landwirth gezwungen ist, auf eine möglichst rasche und hohe Verzinsung seiner Betriebskapitalien zu sehen, eine solche Anlage, wenn sie so theuer wird, unausführbar machen. Auf einer rationell gebauten Wiese hat man sofort Erträge, und schon im zweiten oder dritten Jahre können die Heuernten auch nur durch Berieselung unterstützt und ohne weitere Düngerzufuhr das Dreifache und mehr betragen.

Endlich ist die § 306 gemachte Angabe, daß gerade der sandigste und kiesigste Boden die besten Schwemmwiesen liefere, nicht ohne einige Einschränkungen richtig. Ist der Sand großentheils sehr fein oder mittelfein, so kann er sich durch die Schwemmung wie Triebsand festlagern und in Folge der oft wiederholten Rieselungen so verschlossen werden, daß die Wiese ungemein im Ertrage zurückbleibt und ein Umbau und das Ueberkarren mit guter Erde nothwendig wird, — das heißt aber beinahe eine neue Wiese bauen. Besonders auch aus diesem Grunde bezeichnet Vincent (a. a. O. S. 203) die Schwemmung als eine Methode des Wiesenbaues, die sich nicht bewährt hat. Er führt auch an, daß die in Lüneburg schon früher angelegten Schwemmwiesen lange eingegangen oder doch mit Verwendung guter Erde umgebaut worden sind.

Allerdings ist das Bloslegen des Sandes und Verschütten der guten Krume oft zu vermeiden, indem man während des Schwemmens die Krume absticht und auf das angeschwemmte Land wirft. Hierdurch wird aber die Herstellung der Wiese noch erheblich mehr vertheuert.

Die Anlage von Schwemmwiesen empfiehlt sich also nur in solchen Lokalitäten, wo die Terrain- und Fluthverhältnisse sehr günstige sind und man in keiner anderen Weise eben so billig eine Wässerungswiese herzustellen vermag. Dann wird man auch noch die Auslage für ein Ueberfahren mit guter Erde, respektive Zurückwerfen und Ueberbreiten der alten Krume machen können und damit sicher eine ertragreiche Fläche schaffen. In erster Linie muß sich daher die Schwemmung empfehlen, wo große Erdmassen auf nicht zu weite Entfernungen zum Ausfüllen tiefer Sinken fortbewegt werden müssen, und letztere nicht in anderer Weise trocken zu legen sind.

## § 308.

## Die Beschlammung.

Etwas Aehnliches mit der Abschwemmung oder vielmehr mit der Aufschwemmung hat die Aufschlammung, Warping der Engländer. Diese Operation ist wohl nur da anwendbar, wo eine reguläre Fluth und Ebbe in die größeren Ströme tritt, und hinter dem höheren Ufer in größerer oder geringerer Entfernung eine Fläche niedriger liegt, als der Spiegel der Fluth. Das schlammige Fluthwasser wird dann durch einen Kanal, dessen Schleuse geöffnet worden, nach der niederen Fläche hingeführt, und dann durch Zusetzung der Schleuse darauf erhalten, bis es seinen Schlamm abgesetzt hat. Dann wird es bei der Ebbe wieder abgelassen, und wenn nun der Grund ziemlich trocken geworden, wird die Anlassung des Fluthwassers wiederholt, und so einen oder auch wohl zwei Sommer hindurch damit fortgefahren. Man hat auf die Weise in einem Sommer 18 Zoll der fruchtbarsten Schlammerde auf unfruchtbarem, sandigem oder moorigem Boden aufgebracht, alle Erhöhungen und Vertiefungen ausgeglichen, und den fruchtbarsten Boden geschaffen. So ward neuerlich ein Heidemoor in Lincolnshire von 212 englischen Acres nach Verschiedenheit seiner Höhe zu 18 Zoll bis $3^1/_2$ Fuß aufgeschlammt.

Hiermit ist dann auch die Aufschlammung zu vergleichen, welche, wie oben angeführt worden, im Toskanischen stattfindet.

Entgegengesetzt der Anlage von Schwemmwiesen hat sich die Aufschlammung als eine sehr vortheilhafte Operation bewährt, die bis in die neueste Zeit, wo es die Oertlichkeit verstattet, vorgenommen wird. Die höchsten Effekte lassen sich damit allerdings, wie Thaer angiebt, an der See erreichen, da das Fluthwasser vielerwärts ungemein reich an Senkstoffen ist, die es, wenn es in eingedeichten Ländereien zur Ruhe gebracht wird, ablagert. Nicht nur in England, sondern auch an den deutschen und holländischen Nordseeküsten hat man hiervon Gebrauch gemacht und in den sogenannten Polders ausgedehnte Strecken des fruchtbarsten Marschlandes gewonnen.



Die Benutzung des trüben Flußwassers zur Erhöhung und Befruchtung der Niederungen hat aber gleichfalls eine große Ausdehnung erfahren. Nicht nur in Italien, sondern vor Allem auch im südlichen Frankreich hat man die glänzendsten Erfolge damit erzielt. Man bezeichnet diese Operation jetzt mit dem technischen Ausdruck „Colmation", vom italienischen Worte „colmata" abgeleitet. Als charakteristisch gegenüber dem Erdschwemmen ist zu betonen, daß gerade die feinsten Bodentheile hier abgelagert werden, und diese Ablagerung stets in Folge des allmäligen Klärens der aufgeleiteten Wassermasse nicht durch Transport mittelst der Stoßkraft des Stromes erfolgt.

In Bezug auf die speziellen Regeln zur Ausführung solcher Colmationen, welche bis jetzt aus der Erfahrung abgeleitet werden konnten, muß auf die Fachliteratur hingewiesen werden. (E. Perels, Handbuch des landwirthschaftlichen Wasserbaues S. 303; dort ferner empfohlen: Nadault de Buffon: Hydraulique agricole. Des submersions fertilisantes comprenant les traveaux de colmatage, limonage, irrigations d'hiver. — Paris 1867).

Hervorzuheben ist nur, daß oft die Gelegenheit vorhanden ist, solche Colmationen auch im kleineren Maßstabe auszuführen, wenn im Herbst und Frühjahr das Wasser der Flüsse und Bäche reich an suspendirten Stoffen, — das Haupterforderniß zu einer erfolgreichen Colmation —, ist, oder man auch Gelegenheit hat durch Hineinwerfen von (nicht sandiger) Erde das Wasser trübe zu machen. (Letzteres darf nicht mit dem oben erwähnten Erdschwemmen verwechselt werden). Erreicht man damit in einem Jahre auch nur eine Erhöhung des Bodens um wenige Centimeter, so ist damit oft schon viel gewonnen. Es sind auch nicht nur tiefe und ebene Thalkessel, sondern ebenfalls mäßig geneigte und unebene Flächen durch Colmationen zu melioriren. In der Richtung der Horizontalen werden dann so hohe Dämme gezogen, daß eine terrassenförmige Aufschlammung stattfinden kann. Der erhaltene Grund und Boden wird sowohl als Ackerland, als als Wiese benutzt.

Colmationen, wo sie nicht erwünscht sind, finden manchmal auf Rieselwiesen statt, wenn dort zu oft und fehlerhaft mit trübem Wasser gerieselt wird. Sind die Gefällverhältnisse vielleicht ohnehin keine günstigen, so können dergleichen Ueberschlammungen schließlich sogar die Forterxistenz der Anlage in Frage stellen. (Die Ueberführung sandiger Massen durch das Rieselwasser bleibt hier, als in jedem Falle unrationell, außer Betracht).

## § 309.

## Beschreibung eines besondern Falles.

Zur Erläuterung der Lehre von der Schwemmwiesenanlage habe ich auf der Tafel XII. und Tafel XIII. ein Beispiel dargestellt, welches mir am meisten geeignet scheint, eine klare Vorstellung von einer größern Anlage dieser Art zu erwecken.

Die Tafel XII. stellt den Grundriß der Gegend in dem Zustande vor, worin sie sich vor der Schwemmung befand; die Tafel XIII. die vollführte Abschwemmung. Ich muß bemerken, daß auf diesen Grundrissen, so wie überhaupt wohl bei den sämmtlichen Figuren, die Gewässer, besonders die Gräben, nicht nach ihrem richtigen Verhältnisse zu den Erdflächen, sondern letztere in ihrer Breite nach einem größeren Maßstabe gezeichnet sind, damit sie als der Hauptgegenstand, worauf es hier ankommt, deutlicher in die Augen fallen mögen. Auf der Tafel XIII. sind die Verwallungen, die Einläße und die kleineren Stauschütze in den Gräben, so wie auch die Wässerungsgrippen, die das Wasser auf den neuen Wiesenflächen verbreiten, und welche hier der ebnen abhängigen Fläche wegen mehrentheils parallel mit den Wässerungsgräben laufen, nicht angedeutet, indem hier nur die Abschwemmungsoperation selbst versinnlicht werden sollte.

## § 310.

Die Tafel XII. stellt also die Gegend in ihrem natürlichen Zustande vor. a ist ein großer quellreicher See, aus welchem der Bach b hervorkommt, und sich durch eine Niederung, die er sumpfig macht, zwischen zwei Anhöhen hindurchschlängelt. d ist ein kleiner sumpfiger See, welcher sich an dieser Stelle gebildet hatte. Jener Bach vereinigt sich mit einem andern, c, welcher sich ebenfalls durch eine von Anhöhen eingeschlossene Niederung hindurchwindet. Nach der Vereinigung

fließt der Bach e wieder durch ein sumpfiges Thal zwischen zwei Anhöhen, und ergießt sich in den See oder Teich f. Dieser ist auf der einen Seite durch einen Fahrdamm beschränkt, unter welchem das Wasser durch ein Gewölbe durchgeht, wenn die davor befindliche Schleuse geöffnet wird. Es ergießt sich dann wieder in den Bach g, der durch eine morastige Niederung mit beträchtlichem Gefälle geht. Das Gefälle von dem See a bis zu dem äußersten Punkte von g betrug über 50 Fuß.

Hier ward nun der Anfang der Operation damit gemacht, daß dem Bache gg, ee, bb, dessen vormaliger Gang auf Taf. XIII. mit getüpfelten Linien abgebildet ist, durch einen neu gezogenen Kanal eine gerade Richtung und Bette zum schnelleren Abzug des Wassers gegeben wurde. In diesen Kanal 3. 3., 2. 2., 1. 1. ward auch das Wasser aus dem kleinen See d hineingeleitet, und hierdurch schon die ganze Niederung trockner gelegt, so daß sich das moorige Erdreich senken, und das darin stockende Wasser, vermöge des schnellern Gefälles, Abzug erhalten konnte.

Der Anfang der Abschwemmung ward dann bei dem unteren Theile gemacht, indem der Fahrdamm bei 4 und 6 durchstochen und mit Schleusen versehen wurde. Von 4 ward das Wasser durch den Zuleitungsgraben bei 5 in die Anhöhe hineingeleitet, und hier der Anfang der Schwemmung gemacht, indem nämlich die Erde der Anhöhe, so wie sich's aus der Vergleichung der Figur auf beiden Tafeln ergiebt — auf deren ersterer der künftige Gang des Schwemmgrabens durch getüpfelte Linien angedeutet ist — in die Niederung herabgeschwemmt wurde, nachdem man vor dem Kanal 3 eine Verwallung oder Flechtzäune hergezogen hatte. Das Bette des vormaligen Baches ward völlig zugeschwemmt, und so der ebene abhängige Plan I. gebildet.

Dann ward auf völlig gleiche Weise durch das bei 6 eingeleitete Wasser die Schwemmung auf der andern Seite beschafft, und die Fläche II. gebildet. Man konnte mit dieser Schwemmung nicht weiter als bis 7 fortfahren, weil es sonst bei der Berieselung auf beiden Seiten zugleich in trockneren Zeiten an Wasser gefehlt haben könnte. Es ward deshalb in dem Abzugskanal 3 bei 8 eine Schleuse angelegt, wodurch das Wasser in demselben gespannt werden konnte, und nun ward, da die Gegend hier ein beträchtliches Gefälle bekam, aus dem Abzugsgraben der Kanal 9 gezogen, und in die Anhöhe hineingeleitet bis dahin, wo man wieder genugsames Gefälle hatte, um die Schwemmung aufs neue anzufangen, wobei dann 4, 6 und 8 verschlossen, die mittlere Schleuse des Fahrdamms aber geöffnet, und folglich das sämmtliche Wasser in 9 hineingezwängt wurde. Hierdurch ward der Plan III. gebildet, den man sich als weiter vorgesetzt denken muß, indem die Figur hier abgeschnitten worden. Der Zweck, den man hierdurch erreichte, war der: das über den Plan I. und II. ergossene, von dem Kanal 3 aber wieder aufgefangene Wasser zum zweiten Male zu benutzen, und den Plan III. damit zu berieseln. Um den Graben zwischen 6 und 7 völlig trocken legen zu können, ward der Graben 10 gezogen, wodurch das Wasser einen Abzug erhielt, wenn 7 geöffnet wurde.

Nachdem diese Schwemmung bewerkstelligt war, wandte man sich zu dem See a, und nachdem man den Kanal 1 mit einer Schleuse bei 11 versehen hatte, ward der Zuleitungsgraben 12 angelegt, und mit einer Schleuse versehen, wo dann die Schwemmung vermöge des starken Wasserdrucks aus dem See bald angefangen werden, und auf dieser Seite bis 13 von einer beträchtlichen Höhe herab vollführt werden konnte. Der kleine See d, so wie das diesseits des Kanals liegende Bette des vormaligen Baches ward zugeschwemmt. Durch den Abzugskanal 14 konnte der Graben mittelst Oeffnung der Schleuse 13 abgelassen werden. Es ward also der große Plan IV. gebildet, der unten, da wo er am breitesten ist, zwar nicht vollkommen ausgefüllt werden konnte, aber dennoch durch das Gefälle des Hauptkanals auch hier trocken genug gelegt wurde.

Auf der andern Seite ging man bei 15 auf gleiche Weise in die Anhöhe hinein, und fing die Schwemmung an. Bei 16 erforderte die Schlucht, in welcher der Bach c herging, eine starke Verwallung oder einen Ueberleitungsdamm, um das Wasser nicht fallen zu lassen, und es in seiner vollen Höhe bei 17 wieder in die Anhöhe hineinzuleiten. Hier mußte das Wasser in dem Bache c nun ebenfalls durch eine Beuferung so gehoben werden, daß der Graben es mit aufnehmen und nach 17 in die Anhöhe hineinbringen konnte. Die Anlegung dieses Dammes und dieser Verwallung ist eine der beschwerlichsten und kostspieligsten Vorrichtungen bei dieser Anlage gewesen. Der letzteren, nämlich der Hebung des Wassers im Bache, hätte man entübrigt sein können, wenn man das Wasser, unter dem Damme durch, nach dem Abzugskanal hingeleitet hätte; man wollte aber kein Wasser bei dieser ausgedehnten Bewässerungsanlage verlieren.

Von hier ab ward dann die Schwemmung bis 18 vollführt, und durch den Abzugsgraben 19 konnte der Graben von 15 bis 18 entleert werden. Hierdurch wurden also die Plane V. und VI. gebildet.

Die schon von Natur ebene Fläche VII. lag unter dem Wasserstande bei 20, und war trocken genug, so daß sie keiner Ab- und Aufschwemmung, wohl aber einer Berieselung bedurfte. Deshalb ward in dem Abzugskanale die Schleuse 21 angelegt, und der Graben 22 bis 24 gezogen, welcher, wenn 21 und 24 zugesetzt werden, eine Bewässerung erhält. Durch 25 entleert sich dieser Graben in den Teich f.

Ein Theil des Wassers kann bei dieser Anlage viermal benutzt werden. Der größte Theil nämlich von dem, was über die Plane IV., V. VI. sich herabgezogen hat, wird zum zweiten Male über VII. geleitet, geht von da ab nach dem Plane I. und II., wird hier wieder bei 8 aufgefangen, und bewässert nun den sehr beträchtlichen, aber hier abgekürzten Plan III. Auf diese mehrmalige Benutzung des Wassers — d. h. bei der Berieselung; denn daß es bei der Schwemmung sämmtlich auf einen Punkt konzentrirt werde, versteht sich von selbst — muß bei diesen Anlagen vorzüglich Rücksicht genommen werden. Wenn man gleich in den regnigten Jahreszeiten Ueberfluß an Wasser hat und es nur einmal zu benutzen braucht, so fehlt es doch in den trocknen Jahreszeiten, wo man oft schnell, wenn gleich nur kurze Zeit berieseln will.

---

# Der Wiesenbau.

## § 311.

### Begriff der Wiesen.

Unter Wiesen versteht man Grundstücke, welche mit einer aus mannigfaltigen Gräsern und Kräutern entstandnen Grasnarbe überzogen sind, und welche, in der Regel um Heu davon zu gewinnen, gemähet werden. Man hat unterschieden unter natürlichen und künstlichen Wiesen. Einige verstehen unter letzteren beackerte und auf ein oder mehrere Jahre angesäete Klee-, Luzerne- und Esparsette-Felder, die meines Erachtens nicht in die Kategorie der Wiesen gehören. Selbst die mit Gräsern und mit mancherlei Grasarten besamten Ackerfelder rechne ich nicht hierher, wenn sie nicht auf beständig zum Graswuchse bestimmt sind, ihn nicht ausdauernd geben, und mit keiner dichten Grasnarbe überzogen sind, welches auf den mit mähbaren Gräsern angesäeten und gemähten trocknern Plätzen selten geschieht, indem diese Gräser nach einigen Jahren wieder vergehen, und schlechtern Kräutern Platz machen. Um eine Wiese zu bilden, wird ein feuchteres Grundstück erfordert, und welches sich seiner Feuchtigkeit wegen zur Beackerung nicht

schickt. Nur wenn man einem Grundstücke durch Kunst den Feuchtigkeitsgrad giebt, wodurch es sich zur Wiese qualifizirt, und nachhaltig als solche benutzt werden kann, so verdient dies den Namen einer künstlichen Wiese; wobei es gleichgültig ist, ob die erste Graserzeugung durch ausgewählten Samen bewirkt worden oder der Natur überlassen war. Von diesen künstlichen Wiesen ist in der Lehre von der Bewässerung gehandelt worden.

## § 312.

### Fünf Arten der Wiesen.

Die natürlichen Wiesen haben immer einen feuchteren Boden, als das Ackerland, oder liegen an feuchteren Stellen. Sie unterscheiden sich in folgende fünf Hauptarten:

1) Die an großen Flüssen liegenden, deren Grund entweder durch Anschwemmung schlammiger Erde oder durch die Vermoderung der von dem zurückgetretenen Wasser hinterlassenen Wasserpflanzen mehrentheils entstanden ist. Sie nehmen manchmal breite Thäler ein, und stehen unter dem Einflusse des Stromwassers, welches sie von Zeit zu Zeit überschwemmt, und dadurch mit neuem fruchtbaren Schlamm überzieht, oder aber durchsintert, und ihnen die nöthige Feuchtigkeit mittheilt.

2) Die an kleineren Flüssen und Bächen liegenden, welche von diesen ihre Feuchtigkeit erhalten, und entweder durch das Anschwellen derselben von Zeit zu Zeit von selbst bewässert werden, oder aber diese Bewässerung durch künstliche Anstauung der Bäche, entweder mittelst der Inundation oder der Berieselung, willkürlich erhalten.

Beide Arten werden unter dem Namen Thalwiesen begriffen, da sie sich nur in den Thälern oder Flußniederungen befinden.

3) Wiesen, welche zwar auf der Höhe, aber doch in Senkungen der Erdoberfläche liegen, in welche sich die Feuchtigkeit von dem höher umliegenden Ackerlande und mit derselben oft vieler fruchtbarer Dünger herabzieht. Man findet auch reichhaltige Wiesen in den Niederungen hoher Gebirge, die ihre Feuchtigkeit von dem an Bergen stärkeren Niederschlag aus der Atmosphäre erhalten.

4) Quellgründige oder quellige Wiesen, wo das unter der Erde sich herziehende Wasser zu Tage kommt, und feuchte Stellen gebildet hat, die dadurch zur Beackerung untauglich werden.

5) Moorige Wiesen, welche sich wohl auf dieselbe Art gebildet, aber durch eine halbe Verwesung der erzeugten Wasserpflanzen erhoben, und eine moorige Substanz unter sich haben.

Die hier unterschiedenen fünf Arten der Wiesen lassen in den meisten Fällen charakteristische Merkmale erkennen, welche sowohl in Bezug auf ihre Bewirthschaftung und ihren Nutzen, als auch auf etwaige vorzunehmende Meliorationen beachtenswerth sind. Es darf aber diese Eintheilung nicht so verstanden werden (dies geht auch aus den folgenden Paragraphen hervor), daß damit etwas wirklich ganz Verschiedenes auseinander gehalten, eine für Werthschätzung und Behandlung maßgebende Klassifikation getroffen wäre; hierin kann vielmehr nur eine allgemeine orientirende Regel der Art des Vorkommens von Wiesen erkannt werden. Jedenfalls wäre es etwas Mißliches, allein auf die Entstehung des Wiesenbodens, beziehungsweise auf seine Höhenlage zum umgebenden Terrain, oder gar auf ein so einseitiges Merkmal wie ein quelliger Grund eine solche Klassifikation der Wiesen begründen zu wollen.

Wiesen, welche einmal an großen, das anderemal an kleinen Flüssen liegen, können in der Qualität vollständig gleich sein; und wenn auch die kleinen Flüsse in der Regel einen schnelleren Lauf haben, daher gröbere Partikel, Sand und Kies eventuell auf das umgebende Land aufschwemmen, größere dagegen in ihrem gewöhnlich langsameren Lauf den Boden nur mit feinem Schlick bedecken, so sind davon die Ausnahmen doch sehr häufig. Auch der Qualitätsunterschied zwischen Thalwiesen und Höhenwiesen ist kein vollständig durchgreifender, sondern sind manchmal diese Bezeichnungen rein äußerliche, der zufälligen Lage entnommene.

Es bleibt daher nichts übrig, als bei einer Klassifikation der Wiesen gerade so, wie bei einer solchen des Ackerlandes von der Zusammensetzung und Bestandesmischung des Bodens auszugehen, die Lagerung und Mächtigkeit der Bodenschichten und ihr Verhältniß zum Grundwasser in Betracht zu ziehen. Man unterscheidet daher zweckmäßig wie beim Acker auch Wiesen auf Sand-, Lehm-, Thon-, humosem Boden 2c., mit sandigem, lehmigem 2c. Untergrund in den bezüglichen Tiefen und mit bestimmten Grundwasserverhältnissen (Tiefe und deren jährliche Schwankungen).

Selbstredend werden diese verschiedenen Bodenqualitäten für die Nutzung des Landes als Wiese eine andere Bedeutung haben, als für die Ackerkultur. Die wesentlichsten Abweichungen in dieser Richtung bestehen in nachfolgenden Punkten:

1. Die Feuchtigkeitsverhältnisse treten viel mehr wie beim Acker, wo dem Grundwasser (meist) nur ein negativer Werth zukommt, in den Vordergrund. Als Wiese kann nur das Land einen höheren Ertrag liefern, welches sich in feuchter Lage befindet. Natürlich ist es im Prinzip gleichgültig, ob das Grundwasser von in der Nähe befindlichen Seen oder Wasserläufern oder aus einer tieferen, Wasser führenden Schicht oder endlich von von benachbarten Höhen herabsickerndem Tagwasser abstammt. In letzterem Falle kann es vorkommen, daß sich das Grundwasser nicht sowohl, die tieferen Bodenräume vollständig ausfüllend, mit abgegrenztem Wasserspiegel gleichsam als unterirdischer See offenbart, sondern in fortwährender zum Theil kapillarer Bewegung den Boden durchfließt; es wäre also dann kein Grundwasser im engeren Sinne des Wortes. Fehlt diese Feuchtigkeit und kann sie nicht durch künstliche Anlagen herbeigeführt werden, dann ist der Boden eben kein Wiesenboden mehr oder doch wenigstens ein schlechter, der besser als Acker oder Forst zu nutzen wäre.

2. In Folge der relativ höheren Bedeutung der Feuchtigkeitsverhältnisse für Wiesenboden muß die Bedeutung der Zusammensetzung und Bestandesmischung des Bodens eine relativ geringere als beim Ackerlande sein. Alle Böden, nur die extrem schweren ausgenommen, lassen sich daher, kann man nur die angemessene Feuchtigkeit in ihnen erhalten, als Wiesen mit beachtenswerther Ertragsfähigkeit nutzen.

3. Aus dem gleichen Grunde findet auch eine Verschiebung des Werthsverhältnisses der einzelnen Bodenarten in Bezug auf den Wiesenbau statt und zwar in der Richtung, daß die leichteren relativ höher zu schätzen sind. Ein Sandboden, der in trockner Lage nur sehr geringe Ernten gewähren möchte, kann doch in feuchter, besonders, wenn Berieselung mit „fettem" Wasser möglich ist, sehr viel und gutes Futter liefern; ein Thonboden giebt gerade umgekehrt trocken oder drainirt als Ackerland hohe Bruttoerträge, während er feucht vielleicht überhaupt keinen Nutzen gewährt, die Berieselung nicht verträgt oder doch als Wiese einen kostspieligen und wiederholten Umbau erfordert. Je öfter letzterer vorgenommen wird, desto mehr geht aber die ganze Kultur in den gewöhnlichen Futterbau auf dem Acker über.

4. Die Qualität des Grundwassers endlich, welche beim Ackerlande so gut wie gar nicht in Betracht kommt, gewinnt beim Wiesenboden eine hohe Bedeutung. Im Acker soll das Grundwasser im engern Sinne nie direkt mit den Wurzeln der Kulturgewächse in Berührung kommen, — in diesem Falle würde die Drainage nothwendig sein —, und was davon kapillar oder durch Flächenleitung emporsteigt, ist durch die oxydirende Einwirkung der Luft von schädlichen Stoffen befreit. In der Wiese dagegen mit stärker durchfeuchtetem Boden verlaufen die Oxydationsprozesse viel weniger intensiv; hier wird daher eher durch das Wasser eine Zuleitung und Ansammlung schädlicher Stoffe stattfinden können.

Man kann daher sagen: jeder Boden, außer den sehr schweren Thonböden und dem reinen Grand- und Kiesschutt ist bei angemessenen natürlichen oder künstlich herzustellenden Feuchtigkeitsverhältnissen zu Wiese geeignet, und in der That sind auch unter den vorhandenen und sehr vortheilhaft genutzten Wiesen alle Bodenarten anzutreffen.

## § 313.

Nach der Verschiedenheit dieser Lage ist gewöhnlich der Boden der Wiesen auch verschieden. Die der ersten Art haben entweder einen thonigen, mit vielem Humus durchdrungenen, oder einen größtentheils humosen Boden. Letzterer ist in dem Falle, daß sie keine überflüssige Feuchtigkeit haben, und morastig sind, mehrentheils ein milder, auflöslicher Humus. Sind sie aber morastig, so nähern sie sich der fünften Art von Wiesen in ihrer Natur und Bodenart.

Die zweite Art pflegt im Durchschnitt einen mehr sandigen und nicht so humusreichen Boden, wenigstens nicht bis zu einer beträchtlichen Tiefe zu haben. Wenn indessen eine gute starke Grasnarbe auf ihnen entstanden, und sie mit zu-

reichender Feuchtigkeit versehen sind, so kommt es auf die unter der Grasnarbe liegende Erde wenig an, ja es ist sogar bei zureichender Feuchtigkeit ein sandiger, durchlassender Untergrund vortheilhafter, als ein thoniger.

Die Wiesen dritter Art haben ihre Grunderde mit den Anhöhen, wovon sie umgeben sind, gemein, und richten sich in ihrer Fruchtbarkeit auch mehrentheils nach diesen. Wenn ihnen das Wasser, mit vielen fruchtbaren Theilen beschwängert, von den Anhöhen zufließt, so geben sie zuweilen einen ungemein reichen Grasertrag, insbesondere wenn sie immer zureichenden Zufluß von Feuchtigkeit und dabei einen durchlassenden Untergrund haben, in welchem sich die überflüssige Feuchtigkeit senken und abziehen kann. Zu dieser Art gehört die berühmte Wiese in Wiltshire, deren ich im dritten Bande meiner englischen Landwirthschaft, S. 532, erwähnt habe, und deren Fruchtbarkeit unglaublich sein würde, wenn sie nicht schon seit Jahrhunderten durch so viele Zeugen bestätigt wäre. Wenn diese Wiesen aber zwischen mageren Feldern liegen, von denen sie nur bei feuchter Witterung Zufluß erhalten, welcher zuweilen nur zu stark ist, sie morastig macht, Wasserpflanzen erzeugt, und ihre Beackerung nicht verstattet, bei trockner Witterung dagegen an Dürre leiden, so sind sie von geringem Werthe und Ertrage, dabei aber wegen ihrer Lage und Vermengung mit den Ackerfeldern sehr unbequem, weshalb thätigere Landwirthe sie oft durch bewirkten Wasserabzug und Auffahren von Erde völlig trocken gelegt, und in Ackerland, welches anfangs vorzüglich fruchtbar war, umgewandelt haben. Sie sind unter dem Namen Meeschwiesen bekannt. Wenn sie es ihrer Lage und ausdauernden, gleichmäßigern Feuchtigkeit wegen verdienen, so wird diesen Wiesen besonders durch Düngung sehr aufgeholfen, wodurch sie nicht selten zu einem dreifach größern Ertrag, als sie sonst geben, gebracht worden.

## § 314.

Die vierte Wiesenart, welche man mehrentheils an dem Fuße der Berge und Hügel findet, ist in dem Falle, daß das Wasser mehr auf ihre Oberfläche herabzieht und nirgends stockt, zuweilen sehr fruchtbar, und mit einem feinhalmigen, dichten und süßen Grase überzogen, insbesondere wenn das Wasser kalk- oder gypshaltig ist. Berieselt das Wasser dagegen die Oberfläche wenig, zieht es sich nur im Untergrunde herab und stockt daselbst, so erzeugen sie ein schlechtes, wenig nutzbares Gras, welches hauptsächlich aus Binsen, Seggen und Schafthalm besteht. Durch gehörige Abfangung und Leitung des Wassers können sie aber häufig in fruchtbare Berieselungswiesen umgeschaffen werden.

## § 315.

Auch die fünfte Art der Wiesen ist nicht jedesmal ganz schlecht zu nennen. Wenn sie sich durch immer neu erzeugte Lagen von abgestorbenen Pflanzen hoch genug erhoben haben, das Wasser genugsamen Abzug hat, um die obere Schicht nicht übermäßig zu durchnässen, so hat der hier erzeugte Humus eine mildere und fruchtbarere Beschaffenheit angenommen, und trägt dann reichliche und gedeihliche Gräser, obgleich der Untergrund noch so schwammig und quebbig ist, daß man besondere Vorkehrungen — z. B. Karren mit sehr breitfelgigen Rädern — gebrauchen muß, um das Heu herabzuholen. Wenn sie aber diese günstige Lage und diesen gerechten Feuchtigkeitszustand nicht haben, so tragen sie nur nahrungslose, scharfe und dem Vieh zum Theil schädliche Sumpf- und Moorpflanzen, die nur aus Mangel eines bessern Heues und aus Noth gebraucht werden, und woran sich das Vieh solcher Gegenden erst gewöhnen muß.

Man nennt solche Wiesen sauerbeizige Wiesen. Das in ihren Gräben hervorkommende Wasser hat oft eine in Farben spielende Haut, und setzt eine rothe, braune, ocherartige Materie ab, welche zum Theil phosphorsaures Eisen zu sein pflegt. Bei tieferen Abgrabungen kommt man hier gewöhnlich auch auf Nester

von mehr oder weniger steinigem und verhärtetem Sumpfeisen, von welchem jene bis zu der Oberfläche vom Wasser gehobene ocherige Materie herzurühren scheint. Sumpfige Wiesen, worin dieses Wasser stockt, geben insbesondere ein schlechtes Heu, wenn nicht durch zureichende Abgrabungen dem Heraufstauen dieses eisenhaltigen sauern Wassers bis zur Oberfläche gewehrt wird. Wenn Wiesen dieser Art ein solches Wasser nicht ausschwitzen, so sind sie immer fruchtbarer und gedeihlicher.

Diese Wiesen können nun durch gehörige Abwässerung, besonders wenn man eine Rückstauung des Wassers in seiner Gewalt behält, oder aber durch Aufführung von anderer Erde, sehr verbessert werden.

Die Bewirthschaftung und Melioration dieser moorigen Wiesen richtet sich ganz nach denselben Gesichtspunkten, die früher als maßgebend für die Kultur der Moore hervorgehoben wurden, nur ist natürlich auch hier der Unterschied zu machen, daß die Wiesen etwas feuchter als das Ackerland gehalten werden können.

Eine eventuelle Anfeuchtung durch Rückstau des Wassers in den Entwässerungsgräben darf aber auch bei Wiesenboden nur mit Vorsicht und nicht überall ausgeführt werden. Unbedenklich ist dieselbe, wenn das Moor locker und das Wasser kalkhaltig ist; (z. B. wenn im Grunde Wiesenkalke zu finden sind und die organischen Massen zum Theil aus Chara-Ablagerungen bestehen). Im entgegengesetzten Falle könnte ein Stauen des Wassers leicht zum Nachtheil ausschlagen. Also gerade, wenn das Wasser jene eisenhaltigen Niederschläge zeigt, was auch auf die Gegenwart vieler Humussäure hindeutet, die das Eisen löst oder die Oxydation des Eisenoxyduls im Boden verhindert, möchte gerade Vorsicht dabei anzurathen sein. Ist das Moor außerdem fest, und somit ohnehin wenig durchlüftet, so kann sogar mit Sicherheit vorausgesagt werden, daß durch diese Bewässerung mittelst Rückstau das Futter nur verschlechtert wird. Es möchte sich dann eher eine ziemlich weitgehende Trockenlegung und die Kultur solcher Futterpflanzen empfehlen, die eines weniger feuchten Standorts bedürfen. Dieselbe wäre dann noch durch Düngung mit Kali und Phosphorsäure, ferner, wenn es irgend möglich ist, mit aus guter Erde bereitetem, recht reifen Kompost zu unterstützen. Eventuelle Lockerung des Moores und Ueberfahren von Erde bleiben selbstredend sehr empfehlenswerthe Meliorationen, so weit sie ohne zu großen Kostenaufwand auszuführen sind.

## § 316.

### Sicherheit und Unsicherheit der Wiesen.

Bei den Wiesen der ersten und zweiten Art ist besonders Rücksicht auf ihre Sicherheit und Unsicherheit zu nehmen. Denn so vortheilhaft ihnen die Ueberströmung im Winter und Frühjahre, vor begonnener Vegetation auch ist, so nachtheilig wird sie, wenn sie bei schon herangewachsenem Grase, oder wohl gar bei der Heuernte eintritt, oder aber das Wasser im Frühjahre zu lange auf ihnen verweilt, und eine Fäulniß der guten Gräser veranlaßt. Dies hängt nun von der Beschaffenheit der Flüsse ab, unter deren Einwirkung sie stehen. Von den Mitteln dagegen ist in der Lehre von der Abwässerung geredet.

## § 317.

### Der Werth der Wiesen.

Der Werth der Wiesen hängt theils von der Qualität, theils von der Quantität des davon zu gewinnenden Heues ab. In der Regel stimmt Beides mit einander überein, falls die Wiesen einen milden Humus haben. Wenn sie sehr grasreich sind, so tragen sie auch Gräser von guter Art, und bei zunehmender Fruchtbarkeit, die auf irgend eine Art durch die Natur oder Kunst bewirkt worden, verdrängen die besseren Wiesenpflanzen die schlechteren. Nur bei dem sauren Humus der Moorwiesen und der Binsengründe macht es einen Unterschied, indem diese zuweilen sehr ergiebig sind, dabei aber schlechte Gräser tragen. Auch kann sich zuweilen ein besonderes Unkraut in einer sonst fruchtbaren Wiese eingenistet haben, welches das Heu verschlechtert.

Auf die Beschaffenheit der Grunderde kommt es bei den Wiesen weniger als beim Ackerlande an. Wenn sie nur die gehörige Feuchtigkeit und hinreichenden

milden, auflöslichen Humus besitzen, so ist es gewissermaßen gleichgültig, ob sie sandigen oder thonigen Boden haben. Ich sage, unter jener Bedingung. Denn wenn es ihnen an Feuchtigkeit fehlte, so würde die thonige Erde, wenn sie deren zu viel hätten, die sandige besser sein. Auch braucht der Boden auf hinlänglich feuchten Wiesen nicht tief mit Humus durchdrungen zu sein, indem die Gräser ihre Nahrung größtentheils aus der Oberfläche ziehn, und nicht leicht über 4 Zoll mit ihren Wurzeln eindringen. Auf trocknern Wiesen trägt dagegen eine tiefere fruchtbare Erde, selbst durch Erhaltung der Feuchtigkeit, zu größerer Produktion allerdings bei.

## § 318.

### Wiesenpflanzen erster Art.

Die vorzüglichsten Wiesenpflanzen, welche die fruchtbarsten Wiesen hauptsächlich einnehmen, und durch üppigen Wuchs die Fruchtbarkeit derselben anzeigen, sind folgende:

Wiesenfuchsschwanz — Alopecurus pratensis.
Wiesenrispengras, das glatte — Poa pratensis.
Wiesenrispengras, das rauhe — Poa trivialis.

Ein reicher Bestand an diesen Gräsern zeigt vor allem eine hohe Fruchtbarkeit der Wiesen an.

Wiesenrispengras, das jährige — Poa annua.
Wasserrispengras, Militz — Poa aquatica.

An feuchten Stellen das vorzüglichste Gras, seines schilfartigen Ansehens ungeachtet.

Wiesenschwingel — Festuca elatior.
Schwabengras — Festuca fluitans.

An feuchteren Stellen.

Hundsgras — Dactylis glomerata.
Kammgras — Cynosurus cristatus.
Thymotygras — Phleum pratense.
Goldhafer — Avena flavescens.
Französisches Raygras — Avena elatior.
Der rothe Wiesenklee — Trifolium pratense.
Der weiße Klee — Trifolium repens.
Der Melilotenklee — Trifolium melilotus.
Mehrere Lotusarten, besonders Lotus corniculatus.
Wiesen-Platterbsen — Lathyrus pratensis.
Die Vogelwicke — Vicia cracca.
Die Zaunwicke — Vicia sepium.
Der Hopfenklee — Medicago lupulina.
Der gelbe Klee — Trifolium procumbens, agrarium.
Schafgarbe — Achillea millefolium.
Wiesenkümmel — Carum carvi.

Den man jedoch, weil ihm die Schweine unbändig nachgehen, oft von den Wiesen wegzuschaffen sucht.

## § 319.

### Wiesenpflanzen zweiter Art.

Zu den minder erheblichen, jedoch guten Wiesenpflanzen gehören folgende:

Englisches Raygras — Lolium perenne.
Zittergras — Briza media.
Wolliges Roßgras — Holcus lanatus.
Gelbes Ruchgras — Anthoxanthum odoratum.

Beide letzteren verdienen jedoch den Ruhm nicht, den ihnen Einige gegeben haben.

Schafschwingel — Festuca ovina.
Harter Schwingel — Festuca duriuscula.
Haariger Hafer — Avena pubescens.
Hundstrausgras — Agrostis canina.
Weiche Trespe — Bromus mollis.
Gebogener Fuchsschwanz — Alopecurus geniculatus.
Wiesenhafer — Avena pratensis.
Knotiges Lieschgras — Phleum nodosum.
Schmeelen — Aira coerulea.

Kommt nur auf moorigen Wiesen vor, macht aber auf diesen oft den Hauptbestand aus.

Alpenklee — Trifolium alpestre — und mehrere Kleearten.
Kälberkropf — Chaerophyllum sylvestre.
Schlüsselblumen — Primula veris.
Verschiedene Scabiosen — Scabiosa.
Pimpinelle — Poterium sanguisorba, Sanguisorba officinalis und Pimpinella saxifraga.
Tausendgüldenkraut — Gentiana centaureum.
Prunelle — Prunella vulgaris.
Dorsten — Origanum vulgare.
Quendel — Thymus serpyllum.
Wegericharten — Plantago lanceolata, media, major.

Der Bestand der Wiesen, d. h. die Zusammensetzung der Grasnarbe, bildet eines der wichtigsten, ja, wie manche behaupten, das sicherste Beurtheilungsmoment für Quantität und Qualität des darauf gewonnenen Futters. Hiernach erscheint eine Kenntniß der besseren und geringeren Wiesenpflanzen unerläßlich, — um so mehr als dieses Beurtheilungsmoment relativ einfach ist und ohne zeitraubende Voruntersuchungen dem Boniteur vorliegt.

Es ist nur die Frage aufzuwerfen, welche Qualitäten einer Futterpflanze bestimmend sein sollen, um sie zu den bessern oder geringeren Sorten zu rechnen; ist es ihr allgemein wirthschaftlicher Werth, d. h. ihre Ertragsfähigkeit auf allen oder bestimmten Böden, ist es ihre massige Entwicklung oder der Nahrungswerth des von ihm gewonnenen Futters ꝛc.?

Zahlreiche Untersuchungen sind besonders in Bezug auf letzteren Punkt vorgenommen worden, welche also eine genaue Klassifizirung der verschiedenen Gräser nach ihrem Futterwerth bezweckten. Leider hat sich aber herausgestellt, daß die von den verschiedenen Forschern gemachten Angaben, je mehr man mit dem Vergleiche ins Detail ging, erheblich differirten; es zeigte sich ferner, daß von denselben Autoren gewisse Pflanzen in verschiedenen Klassen erwähnt wurden mit dem Vormerke: „jung“, „abgeblüht“, „auf gutem Boden gewachsen“ ꝛc., daß also bei diesen Pflanzen wenigstens ein bestimmter Futterwerth keine unbedingte Eigenschaft ist.

Die pflanzenphysiologischen Untersuchungen, sowie die Fortschritte der Ernährungslehre der Thiere, welche Licht über die eigentlichen Nährstoffe in den Futtermitteln und ihre Bedeutung für die landwirthschaftliche Thierproduktion verbreiteten, haben nun bewiesen, daß alle jene Bestimmungen des Futterwerths einzelner Futterpflanzen nur von sehr relativem Werthe sein können. Es giebt nämlich keine Grünfutterpflanze (die speziell schädlichen und giftigen ausgenommen), welche nicht bedingungsweise ungemein nährstoffreich und auch den Thieren gedeihlich sein könnte, und keine, welche nicht bedingungsweise ein mehr oder weniger kraftloses, geringes Futter lieferte. Die Unterschiede sind dabei so groß, daß auch die sogenannten besten Wiesengräser ꝛc. ein schlechteres Futter als die sogenannten schlechtesten abgeben können; ein ganz bestimmter Futterwerth ist daher keiner Pflanze zuzusprechen. Die Gründe davon sind leicht einzusehen.

Jede Pflanze entwickelt sich aus einem Keim. Die ersten Zellen, welche entstehen, haben eine dünne Membran aus reiner Cellulose, — ein in dieser Form absolut verdaulicher Nährstoff —; der Inhalt der Zellen, das Protoplasma, wird, vorzugsweise aus leicht verdaulichen Eiweißstoffen gebildet und enthält im Uebrigen ebenfalls leicht verdauliches Fett und Kohlenhydrate, letztere zum Theil wie Gummi und Schleimstoffe im Zellsafte gelöst. Die ganze Pflanze besteht demnach vollständig aus nährenden, leicht verdaulichen Stoffen und bei dem procentischen Vorwiegen des Protoplasmas zumeist aus dem wirthschaftlich werthvollsten Thiernährstoffe, dem Eiweiß.

Je mehr aber die Vegetation fortschreitet, desto mehr ändert sich dieses Verhältniß. Das Wachsthum der Pflanze erfolgt nicht in allen ihren Theilen gleichmäßig, sondern ist, besonders so weit es die Zellenneubildung betrifft, an bestimmten Punkten, den sogenannten Vegetationspunkten konzentrirt. (Ein Dickenwachsthum durch Zellenneubildung, wie in den cambialen Regionen der dikotyledonischen, perennirenden Gewächse, findet hier nicht statt). Es werden demnach die älteren Pflanzen theils aus jungen Zellen, theils aus älteren bestehen, deren Zahl mit der Zeit prozentisch immer mehr überwiegt. Die stoffliche Zusammensetzung der letzteren ist aber eine vollständig andere. Die Membran besteht nicht mehr aus einem dünnen Cellulosehäutchen, sondern ist verdickt und derbwandig, sie ist nicht mehr als vollständig verdaulicher Nährstoff anzusehen, da sie nun der lösenden Wirkung der Verdauungssekrete einen zu großen Widerstand entgegensetzt. Sie besteht aber bald auch nicht mehr aus reiner Cellulose, sondern es finden zum Theil Einlagerungen von Silicium statt, die einem bestimmten Theile jeden Nahrungswerth nehmen; außerdem stellen sich Zersetzungsprozesse ein, welche ein gewisses Analogon zu der Zersetzung der organischen Substanz im Boden bilden. Durch Oxydation tritt aus der Cellulose überwiegend Wasserstoff und auch Sauerstoff aus, sie geht in Stoffe über, sogenannte Ligninsubstanzen, die prozentisch kohlenstoffreicher und absolut unverdaulich sind. Weiterhin verändert sich mit dem Alter der Zellen auch ihr Inhalt auf das Wesentlichste. Er wird in erster Linie wasserreicher, so daß das Protoplasma, das Eiweiß, mehr zurücktritt und die Zelle immer mehr nur als dünne Haut innerlich auskleidet. Ferner findet eine Oxydation desselben statt, und die stickstoffhaltigen Substanzen verbinden sich zum Theil mit den Zersetzungsprodukten der stickstofffreien zu ebenfalls für die Ernährung ganz werthlosen Stoffen. Schließlich stirbt die ältere Zelle ganz ab und zeigt selbst nicht die geringste vegetative Thätigkeit mehr. Die in ihr früher vorhandenen Eiweißstoffe sind zumeist ausgewandert nach den Orten, wo noch Leben und Wachsthum herrscht, oder nach den Reservestoffbehältern für die künftige Pflanzengeneration (Samen, Wurzeln); theilweise existiren nur noch gewisse Produkte ihres Zerfalls. Lebt das Pflanzenindividuum noch, so kommt diesen abgestorbenen Zellen nur die Funktion zu, demselben als Gerüsttheil oder als kapillarer Leiter für die zirkulirenden Flüssigkeiten zu dienen.

In jeder Pflanze wiederholen sich diese Wandlungen der sie konstituirenden Zellen gesetzmäßig, jede derselben schwankt daher in ihrem Futterwerth in so erheblichem Grade, daß deswegen schon wie oben bemerkt, keiner Futterpflanze ein bestimmter Nahrungswerth charakteristisch sein kann. Bei allen jungen Pflanzen muß er hoch, bei allen alten gering sein.

Jedoch nicht allein das Vegetationsstadium der Pflanzen ist in dieser Richtung bestimmend, sondern auch die Boden- und Feuchtigkeitsverhältnisse. Den Pflanzen kommt durchaus nicht ein absolutes Wahlvermögen in Bezug auf die Stoffe zu, die sie dem Boden entnehmen; besonders ihre Vegetationsorgane, die Halme und Blätter, bilden in ihrer Zusammensetzung ein treues Spiegelbild des Bodens, auf dem sie vegetiren. Ist der Boden reich an gewissen Pflanzennährstoffen, so werden diese auch in hervorragendem Maße in die Pflanzen übergehen. Von Wichtigkeit ist dieses Verhalten in erster Linie in Bezug auf den Stickstoff und die Phosphorsäure. Die Stickstoffverbindungen des Bodens sind die Lieferanten für die Eiweißstoffe der Pflanzen, die Phosphorsäure deren regelmäßiger Begleiter, dem deswegen eine wichtige Rolle bei der Bildung der Eiweißstoffe und deren Funktionen in der Pflanze zugeschrieben werden muß. Je reicher nun ein Boden an diesen Pflanzennährstoffen ist, desto besser wird die Pflanzenproduktion nicht nur quantitativ, sondern auch qualitativ ausfallen. Nur in Folge des Unterschieds, ob ein Boden gedüngt oder ungedüngt ist, kommen Zusammensetzungsschwankungen des darauf gebauten Futters vor, welche gleiche Gewichtseinheiten desselben sich in ihrem Werthe wie 1 : 2 verhalten lassen.

Die Feuchtigkeitsverhältnisse beeinflussen endlich in der Art die Beschaffenheit des Futters, daß es bei relativ hohem Wassergehalt des Bodens wasserreicher und unter sonst gleichen Verhältnissen stickstoffärmer und cellulosereicher gemacht wird. In Folge der den Pflanzen dann innewohnenden Turgescenz wiegt das Längenwachsthum vor, die Zelltheilungen erfolgen auch wohl lebhafter und damit wird die Pflanze zellulosereicher. Umgekehrt vermehrt ein trocknerer Standpunkt relativ die stickstoffhaltigen Verbindungen, das Wachsthum ist ein weniger üppiges, die Zellen bleiben kürzer, verdicken sich aber um so mehr und die Pflanzen erhalten einen härteren, rauheren Habitus.

Es ist hier nicht der Ort, das zahlengemäße Beweismaterial für die geschilderten Verhältnisse und die Quantität der Werthsschwankungen der einzelnen Futterpflanzen beizubringen; dies gehört in die spezielle Futtermittellehre. Das Angeführte wird genügend erkennen lassen, daß in der That keiner Pflanze ein bestimmter Futterwerth als charak-

teristisch zukommt und daher ihre genaue Rubrizirung nach demselben etwas vollständig Widersinniges ist.

Daß ferner in Bezug auf die Masse des Ertrages und den Werth für die Kultur, d. h. Angezeigtheit und Sicherheit des Anbaues, keine so durchgreifenden Unterschiede existiren können, welche zu einer Klassifikation der Futterpflanzen auf dieser Basis berechtigten, liegt auf der Hand. Unter den wechselnden Verhältnissen des Bodens und des Klimas wird bald die eine, bald die andere Pflanzenart mehr und werthvolleres Futter liefern und daher durch einen höheren Werth für die lokalen wirthschaftlichen Verhältnisse ausgezeichnet sein.

Es scheint somit, als wenn alle getroffenen Qualitätsunterschiede der Gräser und Futterpflanzen durchweg so künstlicher Natur wären, daß auch aus deren Vorkommen kein Rückschluß auf den Werth des von einer gewissen Fläche gewonnenen Futters gemacht werden könnte. Bei näherer Betrachtung erkennt man aber, daß dies nicht richtig ist. Ist auch eine detaillirte Klassifizirung der Futterpflanzen nach ihren werthbestimmenden Eigenschaften unmöglich, so ist doch eine solche nach ihrem Vorkommen ausführbar, indem man mit anderen Worten die Flora der besseren und schlechteren oder in ihren Bodenverhältnissen bestimmt charakterisirten Wiesen unterscheidet.

Es gehört zu den botanischen Eigenthümlichkeiten der Pflanzen, daß sie sich im Kampfe ums Dasein unter den verschiedenen Existenzbedingungen verschieden stark beweisen. Die eine verlangt, wie man sagt, einen reichen tiefgründigen Boden, d. h. sie ist dort im Stande mehr oder weniger alle anderen Pflanzen zu unterdrücken oder zurückzudrängen; umgekehrt ist sie die unterliegende, wenn der Boden gering wird. Weil nun aber, wie oben gesagt, die Pflanze aus dem reicheren Boden auch mehr Pflanzennährstoffe aufnimmt und deswegen üppiger gedeiht, so wird auch in den meisten Fällen von diesen, den besseren Bodenarten angehörenden Pflanzenspezies ein besseres Futter gewonnen werden können. Dieses Verhältniß hat anfangs zu dem Irrthum geführt, als wenn ein bestimmter Futterwerth ebenfalls eine spezifische Eigenthümlichkeit der Art wäre.

Für den Landwirth ist es aber selbstverständlich von der höchsten Wichtigkeit, die Flora der verschiedenen Wiesenarten zu kennen. Findet er die die besseren Wiesen charakterisirenden Pflanzen, so weiß er eben, daß er eine gute Wiese vor sich hat, die viel Futter und, weil sie einen reichen Boden besitzt, auch nährstoffreiches Futter produzirt, und umgekehrt. (Siehe § 317). Er kann dann ferner beim Umbau und der Verbesserung der Wiesen die richtige Auswahl des Samens treffen. Die von Thaer oben erwähnten Wiesenpflanzen erster und zweiter Art könnten daher von rechtswegen nur als solche angesehen werden, welche die bessern und welche die geringeren Wiesen charakterisiren. In dieser Beziehung können allerdings noch weitere Unterschiede gemacht, und müssen einige Abänderungen getroffen werden. Dieselben gehen aus folgender Zusammenstellung hervor, welche allerdings nur einige der wichtigeren Gräser berücksichtigt. (Vergl. auch Hanstein: Familie der Gräser. — Wiesbaden 1857, S. 55 u. f.).

1. Auf Wiesen mit feuchtem, fruchtbarem Boden ohne stockendes Wasser kommen vorzüglich vor: Wiesenfuchsschwanz Alopecurus pratensis, gemeines Rispengras Poa trivialis, Wiesenschwingel Festuca pratensis. Im Bestande mehr zurücktretend sind: Wiesenrispengras Poa pratensis, englisches Raygras Lolium perenne, Knaulgras Dactylis glomerata, Thimothygras Phleum pratense, Fioringras Agrostis stolonifera, Kammgras Cynosurus cristatus.

In geringerer Menge vorhanden oder auch fehlend sind: Ruchgras Anthoxanthum odoratum, Zittergras Briza media, Honiggras Holcus lanatus.

2. Auf fruchtbaren aber trockenen Wiesen walten dagegen mehr vor: Französisches Raygras Arrhenatherum elatius, Poa pratensis, Lolium perenne, Dactylis glomerata, Festuca pratensis, weicher Hafer Avena pubescens.

Mehr zurücktretend sind dagegen: Poa trivialis, Alopecurus pratensis, weiche Trespe Bromus mollis.

3. Auf Wässerungswiesen herrschen vor: Lolium perenne, Poa pratensis, Mannagras Glyceria fluitans, Wasserschwaden Glyceria spectabilis, Festuca pratensis, Holcus lanatus, Agrostis alba und stolonifera, Glanzgras Phalaris arundinacea.

4. Trockne und wenig fruchtbare Wiesen tragen: Arrhenatherum elatius, und vor Allem die Festuca-Arten, ferner Aira caespitosa und coerula; auf sehr geringem Boden kommen schließlich in beachtenswerther Menge vor: Pfeifengras Molinia coerula, Borstengras Nardus stricta.

5. Die nassen und moorigen Wiesen werden endlich durch das immer stärker werdende Vorwiegen der bekannten Schein- und Sauergräser charakterisirt (Jucnaceem und Cyperaceem). Der geringe Futterwerth derselben, so weit er nicht durch vorkommende schädliche

Stoffe bedingt und ihnen spezifisch eigen ist, beruht auf der harten Struktur der Gewebe und der oft stark verkieselten Oberhaut, welche den Thieren das Futter weniger angenehm und die darin enthaltenen Nährstoffe schwerer verdaulich macht.

Außer den Gräsern kommen noch dikotyledonische Futterpflanzen in Betracht. In Bezug auf diese ist im Allgemeinen hervorzuheben, daß die besseren Wiesen durch das häufige Auftreten der Klee- und Wickenarten, die schlechteren dagegen durch Kräuter mit dickem, hartem und nahrungslosem Stengel charakterisirt werden, welche nicht den Papilionaceen angehören.

Auf allen diesen hier unterschiedenen Wiesenarten (ausgenommen in einigen Fällen die fünfte) mit der verschiedenen Zusammensetzung der Grasnarbe kann, wenn man den Zeitpunkt der Ernte richtig wahrnimmt, ein vorzügliches Futter, allerdings in verschiedener Quantität, gewonnen werden.

Zu den botanischen Eigenthümlichkeiten der Futterpflanzen gehören aber außer der gewöhnlichen Standortswahl noch eine Reihe weiterer Eigenschaften, welche gleichfalls für den Landwirth, der im gegebenen Falle ihren Werth bestimmen will, sehr wichtig sind. Der Verholzungsprozeß und das Hartwerden, Strohigwerden findet bei den einzelnen Pflanzen in verschiedenem Grade und verschieden schnell statt, das eine Gras bildet nur große Horste, das andere ist rasenbildend, das eine ist ein sogenanntes Obergras, d. h. es schießt vorwiegend in Halme, das andere ein Untergras, welches mehr den Boden dicht mit Blättern bedeckt; manche Gräser kommen schließlich je nach den Bodenverhältnissen mit besonders verschiedenem Futterwerth vor, z. B. Glyceria fluitans, Holcus lanatus rc., je nachdem sie auf reichen Rieselwiesen oder armen quelligen Gründen, resp. moorigen Sandböden gewachsen sind.

Ueber die diesbezüglichen Charakteristiken, welche nur durch eine detaillirte Beschreibung der Pflanzen gegeben werden können, vgl. W. Jessen, Deutschlands Gräser und Getreidearten. — Leipzig 1869; H. Werner, Handbuch des Futterbaus auf dem Ackerlande. — Berlin 1875 und Langethal, Handbuch der landwirthschaftlichen Pflanzenkunde. — Berlin 1876, 5. Aufl.

## § 320.

### Schlechtere Wiesenpflanzen.

Zu den schlechteren oder doch zweifelhaften Wiesenpflanzen gehören folgende:

Die Kannenkraut- — Equisetum- — Arten (Schafthalm, Katzensteert, Duwock, Heermus) sind dem Rindvieh ungedeihlich; einige aber für die Pferde und, wenn sie auf trockenen Plätzen gewachsen sind, auch für die Schafe ein ganz vorzügliches Futter. Vor allen ist das Equisetum fluviatile im grünen und trockenen Zustande den Pferden zuträglich.

Die Ranunkelarten. Sie haben sämmtlich einige Schärfe, die sich bei einigen jedoch im trockenen Zustande verliert. Am mildesten ist der Ranunculus repens, den man deshalb auch gern auf Wiesen sieht.

Der Hahnenkamm, Klapperkraut, Wiesenglitsch — Rhianthus cristagalli — ist zwar in jungem Zustande und in der Blüthe ein gutes mildes Futterkraut, wird aber zur Zeit des Heumähens schon völlig dürre, und kommt als mageres Stroh in die Heumasse. Er wuchert sich, da er seinen Samen früh ausstreuet, stark in den Wiesen ein, und wird durch Beweidung derselben im Frühjahr am besten vertilgt.

Die gelbe Wiesenkuhblume — Caltha palustris — wird jung vom Vieh ebenfalls gern gefressen, und ziert die Wiesen zuerst durch ihre glänzend gelbe Blüthe. Nachher aber wird das Kraut hart und dem Vieh unangenehm.

Die Ampferarten — Rumices —, besonders der Sauerampfer, machen zwar oft den Hauptbestand der höheren und trocknеren Wiesen aus, und geben, wenn sie jung gemähet werden, ein erträgliches Heu. Indessen gehören sie zu den schlechteren Wiesenpflanzen.

Die verschiedenen Lattigarten — Tussilago —, welche mit ihren breiten Blättern andere Pflanzen verdrängen, und nur eine schlechte Nahrung für das Vieh geben.

Das gefleckte Flöhkraut und Bitterkraut — Polygonum persicaria — wird wohl vom Vieh gern gefressen, verdirbt aber das Heu.

Der Rheinfarren — Tanacetum vulgare — ist ein gewürzhaftes und als Arzenei für Pferde und Schafe wohlthätiges Kraut, macht aber das Heu unangenehm. Er findet sich hauptsächlich nur an den höheren Rändern der Wiesen.

Die Rübendolde — Oenanthe fistulosa — breitet sich dagegen an den feuchtern Stellen sehr aus, und ist dem Viehe ekelhaft. Dasselbe ist der Fall mit dem Kunigundenkraute — Eupatorium cannabinum.

Die Ackermünze — Mentha arvensis — wirkt nachtheilig auf die Milch.

Der Sonnenthau — Drosera rotundifolia und longifolia — überziehen mit ihren Blättern nicht nur den Boden, sondern haben auch eine verdächtige Schärfe. Dasselbe thut das Habichtskraut — Hieracium pilosella —, welches dem Viehe unangenehm ist, und besonders nachtheilig auf die Milch wirken soll.

Endlich gehören auch alle Seggen und Binsen — Carices und Junci — zu den schlechten Wiesenpflanzen.

Diese Pflanzen muß man also theils dadurch, daß man ihren Samen nicht zur Reife kommen lasse, theils indem man den Boden verbessert, von den Wiesen zu vertilgen suchen. Auch gehören hierher die Moose und Flechten.

## § 321.

Wirklich giftig und daher unter dem Heu und geschnittenem Futter manchmal höchst schädlich sind folgende Pflanzen:

Das Bilsenkraut — Hyoscyamus niger.
Der Stechapfel — Datura stramonium.
Der Wasserschierling — Cicuta aquatica.
Das Pferdesamenkraut — Phellandrium aquaticum.
Die giftige Laktuke — Lactuca virosa.
Der Eppich — Sium latifolium.
Die Hundspetersilie — Aethusa cinapium.
Alle Euphorbien-Arten — Euphorbia.
Alle Küchenschollen-Arten — Anemone.
Die Zeitlose — Colchicum autumnale.

Diese muß man daher mit mehrerer Sorgfalt und durch häufiges Ausstechen von den Wiesen, so wie allenthalben, zu entfernen suchen.

Die Güte mancher Wiesenpflanzen und ihre Gedeihlichkeit für das Vieh verschiedener Art im grünen und trockenen Zustande verdiente wohl eine genauere Untersuchung. Wir haben zwar eine durch Hasselgreen herausgegebene Notiz von den Versuchen, die Linné's Schüler mit einer beträchtlichen Anzahl von Pflanzen bei Rindvieh, Ziegen, Schafen, Pferden und Schweinen gemacht haben, um zu erfahren, ob und in welchem Grade das Vieh sie gern fräße. Sie enthält aber so viele offenbar falsche Angaben, daß dem Ganzen kein Glauben beizumessen ist. So ist unter andern der Spörgel — Spergula arvensis — als verworfen vom Rindvieh angegeben worden, ungeachtet kein Kraut lieber von demselben gefressen wird.

Ueber den letzt erwähnten Punkt, vergl. § 319, S. 733.

## § 322.
### Der Rasen.

Jene und mannigfaltige andere Pflanzen, denn ich habe nur die häufigsten und ausgezeichnetsten genannt, bilden durch ihr dichtes Wurzelngewebe die Wiesennarbe oder den Rasen (die Gruse). Diese besteht nämlich aus lebenden und abgestorbenen Wurzeln, und aus dem Moder, der sich von diesen erzeugt hat. Ein so dichtes Gewebe machen einzelne oder auch gemengte künstlich angesäete Pflanzen

nicht leicht. Es werden nicht nur Pflanzen erfordert, die sich mit einander gut vertragen, sondern diese Pflanzen müssen auch in einem richtigen Verhältnisse unter einander stehen, und dieses Verhältniß muß wieder dem Boden und allen seinen Eigenschaften angemessen sein. Man hat daher durch künstliche Besamungen wohl Grasfelder, aber selten eigentliche Wiesen gebildet: man hat hohes, aber kein dichtes und ausdauerndes Gras, keinen wahren Rasen bekommen. Oder aber die ausgesäeten Gräser haben erst zum Theil verschwinden und anderen Platz machen müssen. Haben solche mit ausgewählten Gräsern besamte Grasfelder, deren natürliche Grasnarbe durch die Beackerung zerstört worden, auch im ersten und zweiten Jahre die natürlichen Wiesen auf gleichem Boden übertroffen, so haben sie sich doch auf die Dauer nicht erhalten, sind zurückgeschlagen, und haben lange Zeit den Ertrag der alten Wiesen nicht wieder erreichen können.

## § 323.

## Besamung.

Wenn man bei künstlichen Grasbesamungen das gerechte Verhältniß der Wiesenpflanzen unter einander und zum Boden träfe, so würde man dadurch ohne Zweifel früher eine neue erwünschte Wiesennarbe bilden, als wenn man dieses der Natur überläßt. Aber dieses Verhältniß ist a priori schwer auszufinden. Es kommt dabei vornehmlich auf das gerechte Verhältniß des hohen Grases zum Untergrase, des frühen, welches den ersten Schnitt giebt, zum späteren, welches hauptsächlich den zweiten ausmacht, an. Einige, die jenes Verhältniß ziemlich richtig getroffen haben, bildeten gute Wiesen; Andere, die es nicht trafen, erhielten schlechte, die sie bald wieder umbrechen mußten. Bei den besten, die ich kenne, war der Same an Ort und Stelle und von Wiesen gleicher Natur aufgenommen; wogegen die Operation mehrentheils bei denen verunglückte, die ihre Samenauswahl nach der an sich richtigen Beschreibung einzelner Gräser machten, und den Samen aus den Niederlagen der Samenhändler erhielten. Letztere trafen nämlich minder das richtige Verhältniß der Gräser unter einander und zu ihrem Boden.

Bis jetzt scheint mir also das zweckmäßigste Verfahren, um sich guten Wiesensamen zu verschaffen, — denn ich unterscheide Wiesenbau von kurzdauerndem Futterkrautbau — folgendes zu sein:

Man wähle einen Wiesenfleck aus, welcher mit der zu besamenden Wiese eine gleiche Grundbeschaffenheit, besonders in Ansehung des Humusgehalts und der Feuchtigkeit hat, und worauf vorzüglich gutes Gras steht, mit dessen Ergiebigkeit und Gedeihlichkeit man nämlich in Rücksicht auf die Natur des Wiesenbodens völlig zufrieden ist. Man suche diesen Fleck von etwaigem Unkraute zu reinigen, und bestimme ihn dann zur Samenschule, versäume auch nicht, seine Kräfte durch einige Düngung zu erhalten. Man lasse das Gras heranwachsen, bis die früheren Gräser ihren Samen zu reifen anfangen, mähe ihn dann, und mache das Gras, ohne es viel zu verarbeiten, zu Heu. Einen anderen Theil lasse man stehen, bis auch die späteren Gräser ihren Samen reifen, und behandle diesen eben so. Dann menge man beide Theile unter einander, und schlage das Heu auf der Dreschtenne ab, und besäe dann mit der Spreu die neue Wiese. Diese Methode scheint mir nicht nur die sicherste, sondern auch die mindest kostspielige zu sein, um zu gutem Wiesensamen zu gelangen, da das abgedroschene Heu seiner höheren Reife wegen zwar nicht so gut wie das jüngere, aber doch immer brauchbar bleibt. Wenn der Wiesenboden rothen Klee trägt, so wird es mehrentheils rathsam sein, Samen von diesem darunter zu mengen, weil er im nächsten Jahre, wo sich die Gräser selten bestaudet haben, Ertrag giebt, und man muß es sich dann nur zur Regel machen, den die übrigen Wiesenpflanzen anfangs überwachsenden Klee beim ersten Umbruch der Blüthe zu mähen, und ihn nicht zu hoch werden zu lassen. Dann wird er die übrigen Wiesenpflanzen zwar an-

fangs zurückhalten, aber nicht so unterdrücken, daß sie nicht nach seinem Verschwinden hervorkommen und seinen Platz einnehmen sollten.

Die hier von Thaer empfohlene Methode der Besamung kann zweifellos oft zu guten Resultaten führen, ist aber in vielen Fällen nicht anwendbar und ebenfalls mit einigem Risiko verknüpft. Rationeller Weise kann man nur von ihr Gebrauch machen, wenn die neu zu besamende Wiese nicht erheblich durch den Umbau verändert wurde, so daß sie den Pflanzen einen vollständig anderen Standort gewährt. Dieser Fall träte bei Einrichtung von Rieselwiesen oder bei Abgraben und Entwässern der Wiesen ein. Die dann zweckmäßig zu erzeugende Vegetation wird immer mehr oder weniger abweichend sein und der Samen, ist nicht zufällig eine eben so beschaffene Wiese vorhanden, durch Ankauf in entsprechender Komposition beschafft werden müssen.

Das Risiko des von Thaer angegebenen Verfahrens besteht vorzüglich darin, daß in manchen Jahren die Witterung zur Zeit der Grasblüthe ungünstig ist und dann wenig Samen und solcher von geringer Keimkraft geerntet werde. Hätte man sehr viel Samen gewonnen, so ließe sich freilich durch Keimungsversuche und durch eine deren Resultaten entsprechende Vergrößerung des Saatquantums einem hieraus entstehenden möglichen Schaden vorbeugen. Bei Ankauf der Samen geht man heutzutage in sofern sicherer, als man durch die bereits zahlreich errichteten Samenkontrolstationen die Güte der käuflichen Saatwaaren feststellen lassen und hiernach seine Maßregeln treffen kann. (Ueber die Beurtheilung der Qualität der Samen vergl. F. Nobbe, Handbuch der Samenkunde. — Berlin 1876 und Wittmack, Gras- und Kleesamen. — Berlin 1873).

Außer den von Thaer hervorgehobenen Rücksichten bei der Wahl der Grasmischung (richtiges Verhältniß der Ober- und Untergräser, der früheren und späteren) empfiehlt sich weiterhin die Vorsicht, auch solche Gräser auszusäen, welche auf dem betreffenden Boden nur in extremen Jahrgängen einen Ertrag zu geben versprechen und solche, welche sich unter allen Umständen früh entwickeln, mag man auch voraussehen, daß sie später mehr oder weniger zurückgedrängt werden werden. Hierdurch wird im ersten Jahre auf alle Fälle einiges Wachsthum und eine den Boden und die später sich entwickelnden Pflanzen schützende Decke gesichert. (Siehe ferner § 334).

Durch mehr zusammengesetzte Samenmischungen (die allerdings auch nicht zu sehr komplizirt werden dürfen) bewirkt man weiterhin, daß, wenn auch in der Regel die Hauptmasse des auf einer Wiese gewonnenen Futters nur aus wenigen Pflanzenarten besteht, doch immer viele verschiedene Individuen sich entwickeln und lebensfähig erhalten, um in extremen Jahrgängen als Ersatz für diese nun nicht mehr so ertragreichen Pflanzen einzutreten. Die in § 324 gemachte Beobachtung läßt sich größtentheils hierauf und auf den Umstand zurückführen, daß die Wiesen häufig nur in längeren Perioden gedüngt werden.

## § 324.
## Natürlicher Wechsel der Wiesenpflanzen.

Einige aufmerksame Beobachter wollen auf den Wiesen sogar einen natürlichen Wechsel der Wiesenpflanzen bemerkt haben. Sie haben nämlich nach einer Reihe von Jahren in dem Rasen die Pflanzen nicht mehr angetroffen, welche vorher seinen Hauptbestand ausmachten, sondern andere an deren Stelle, und wiederum sind nach einer Reihe von Jahren die alten Pflanzen in überwiegender Menge aufs neue erschienen. Es kann dies freilich durch mancherlei unbemerkte Zufälligkeiten bewirkt sein; indessen verdient die Sache allerdings eine fernere Aufmerksamkeit.

## § 325.
## Schätzung und Klassifikation der Wiesen nach ihrem Heuertrage.

Da die Güte des Heues mit der Menge desselben auf einer gleichen Fläche mehrentheils übereinstimmt, wenn nur nicht offenbar schlechte und nachtheilige Pflanzen darunter sind, so wird der Werth der Wiesen fast allgemein nach der Quantität des Heues geschätzt.

Genau lassen sich die Klassen der Wiesen so wenig, wie die des Ackerbodens bestimmen, indem es so mannigfaltige Gradationen giebt, daß ihre Grenzen unbestimmbar sind. Ich finde es hinreichend, und mit Rücksicht auf die angenommenen

47*

Klassen des Ackerbodens zweckmäßig, sechs Klassen von Wiesen anzunehmen, und sie hauptsächlich nach der Quantität des Heues, jedoch auch bei den unteren Klassen mit einiger Rücksicht auf die Qualität, zu bestimmen, nämlich folgende:

Erste Klasse. Wiesen, die in zwei Schnitten 2400 Pfund Heu und darüber geben. Hierher gehören die mit fruchtbarem Wasser zu rechter Zeit überschwemmten oder bewässerten Wiesen, welche einen milden humusreichen Boden haben.

Zweite Klasse. Wiesen von 1700 bis 2300 Pfund Heu. In diese Klasse werden ähnliche Wiesen wie die der ersten kommen, aber von einem minder humusreichen Boden als jene. Jedoch können auch manchmal Höhewiesen, die von fruchtbaren Feldern einen düngenden Zufluß haben, den Ertrag dieser und der vorigen Klasse geben, und dann mit Recht hierher gesetzt werden.

Dritte Klasse. Wiesen, die 1200 bis 1600 Pfund Heu geben, wenn ihr Heu süß und fein ist. In diese Klasse werden mehrentheils solche Wiesen kommen, die in Thälern und Niederungen zwar eine gerechte Feuchtigkeit haben, aber der Wohlthat einer fruchtbaren Ueberstauung oder Bewässerung nicht genießen.

Vierte Klasse. Wiesen, die eine etwa gleiche, vielleicht noch größere Quantität Heu geben, aber von gröberer und härterer Art und mit schlechteren Pflanzen vermengt. Hierher gehören vorzüglich Wiesen, die an zu großer Feuchtigkeit leiden, und die entweder quellgründig sind, oder denen es an Abzug des Wassers fehlt. Auch kann man dahin wohl die Holzwiesen rechnen, wenn sie von Bäumen stark beschattet sind. Sie geben oft vieles, aber unkräftiges und nahrloses Heu.

Fünfte Klasse. Wiesen von 800 bis 1100 Pfund Heu. Hierher gehören besonders diejenigen, denen es an zureichender Feuchtigkeit fehlt, und die leicht bei einer dürren Witterungsperiode leiden.

Sechste Klasse. Wiesen, die weniger als 800 Pfund Heu geben, oder deren Heu, wenn es auch mehr betrüge, sauer ist, größtentheils aus Binsen und Seggen oder andern schlechten Gräsern und Kräutern besteht. Hierher gehören folglich die dürren sowohl als die moorigen, sumpfigen und sauerbeizigen Wiesen.

Ich setze bei diesem Heuertrage voraus, daß die Wiesen zwar durch Ausstreuung der Maulwurfshaufen, Aufräumung der Gräben, und die Wässerungswiesen durch die gehörige Moderation des Wassers in Kultur erhalten werden, jedoch keiner Düngung bedürfen, wodurch sonst schlechtere Wiesen zum Ertrag der besseren gehoben werden können.

Was die Klassifikation der Wiesen nach ihren physischen Verhältnissen betrifft, so sind bereits § 312 S. 728 einige Angaben gemacht worden; in Bezug auf die Schätzung und Bonitirung derselben kann selbstverständlich, wie auch Thaer angiebt, nur die Ertragsfähigkeit maßgebend sein. Die späteren Schriftsteller treffen zumeist nur in sofern Abweichungen von den obigen Thaer'schen Sätzen, als mehr oder weniger Bonitäts-Klassen unterschieden werden. Am weitesten geht in erster Richtung Block, der nicht weniger als vierzehn Wiesenklassen und Heu von sechserlei verschiedener Güte annimmt (Block, Mittheilungen landw. Erfahrungen 2c. — Breslau 1834, B. 3, S. 382), so daß hiernach der Hektar Wiese in 84 verschiedenen Werthen eingeschätzt werden könnte. Eine solche Bonitirung hat aber nur den Schein einer größeren Genauigkeit, da die Bestimmung der Heu-Qualität dann zu sehr dem subjektiven Ermessen anheim gegeben wird und eine entsprechend genaue Taxe der zu erntenden Futtermenge nicht möglich ist. Koppe unterscheidet wie Thaer nur sechs Ertragsklassen der Wiesen, nimmt aber ebenfalls mehrere Heuqualitäten an, die sich nach ihm wie 10 : 9 : 7 : 6 : 5 im Werthe verhalten sollen.

Am gründlichsten ist die Klassifikation und Bonitirung der Wiesen bei dem bekannten sächsischen Verfahren ausgearbeitet (Runde, Die sächsische Landesabschätzung. — Dresden 1850). Es werden dort 11 verschiedene Wiesenklassen mit 9 Zwischenklassen in ähnlicher Weise wie das Ackerland unterschieden, d. h. durch Feststellung einer Reihe physischer Eigenschaften des Bodens und einer näheren Beschreibung desselben in jenen allgemeinen, dem praktischen Landwirth in ihrem Quale verständlichen aber doch nicht genau zu präcisirenden Ausdrücken (Aueboden, Boden mit mehr oder weniger glücklicher Mischung, gebundener, festlagernder, verhärtender Boden 2c.). Berücksichtigt werden weiterhin die Lage (geneigt,

horizontal, Ueberschwemmungen ausgesetzt rc.), die Oberflächenbeschaffenheit (eben, uneben) und der Feuchtigkeitszustand.

Die Schätzung der Klassen erfolgte nach Menge und Güte des Heuertrages; erstere von 90 bis 20 Ztr. pro Hektar (also von Klasse zu Klasse um ca. 5—10 %) schwankend angenommen, und letztere in vier Bonitätsklassen analog den früheren v. Flotow'schen Angaben unterschieden (1. Bonität = gutes, fettes, kräftiges, blätterreiches Heu, 2. Bonität = mittleres, gesundes, süßes, feines Heu, — also weniger oder keine guten nahrhaften Blattpflanzen enthaltend —, 3. Bonität = grobes, senniges, hartes auch saures, mageres und trockenes Heu, 4. Bonität = schlechtes, schilfiges, binsiges, moosiges, saures und schmieliges Heu).

Sieht man von der von dem sächsischen Verfahren getroffenen Unterscheidung der Wiesenklassen nach den Boden- rc. Verhältnissen ab und faßt hier nur das Prinzip der Werthschätzung derselben ins Auge, so läßt sich wohl behaupten, daß es mindestens sehr schwierig wäre, den praktischen Anforderungen an eine Bonitirung noch besser gerecht zu werden. Es könnte sich dabei nur um die doppelte Frage handeln: ob erstens eine noch genauere Schätzung der Quantität des Ertrages möglich ist und ob zweitens noch mehr Qualitäts-Unterschiede des gewonnenen Futters gemacht werden müssen?

Ersteres kann zur Zeit nicht als ausführbar und auch als nothwendig bezeichnet werden; eine auch nur auf 10 % genaue Taxe des durchschnittlichen Ertrages wird wohl stets genügend sein. Letzteres stieße auf große Schwierigkeiten, ohne die Sicherheit zu bieten, im einzelnen Falle auch wirklich immer das Richtige zu treffen. Langethal (a. a. O. S. 135) giebt zwar ein beachtenswerthes Verfahren an, mittelst einer Art Pointirung fünf verschiedene Qualitäten des Futters zu unterscheiden. Dies ergäbe aber auch nur eine Qualität mehr und vermehrte die Schwierigkeit, ein richtiges und konstantes Werthsverhältniß zwischen den einzelnen Qualitäten festzustellen, das unter verschiedenen wirthschaftlichen Bedingungen nicht immer das nämliche zu sein braucht. Um ein Beispiel anzuführen, es wird der Viehmäster das blätterreichere und damit stickstoffreichere Heu höher schätzen, der Landwirth aber, welcher Jungvieh aufzieht, wird oft das Heu aus reinen, süßen und feinen Gramineen seiner günstigen diätetischen Eigenschaften wegen werthvoller finden, obgleich es so zu sagen weniger „kräftig" nährt.

Bei einer Bonitirung der Wiesen, d. h. einer Schätzung ihres Ertragswerthes, möchte sich daher bei der unvermeidlich nur annähernden Richtigkeit derselben kein zu subtiles Verfahren empfehlen. Die Bestimmung der Quantität kann in denselben Grenzen, wie sie Thaer angiebt, jedenfalls, wenn sie auf 10 % genau ist, als genügend erachtet werden und nur die Qualität wäre abweichend von ihm einigermaßen zu berücksichtigen, indem man das blätterreichere, stickstoffhaltigere Futter, das in der Regel einen höheren wirthschaftlichen Werth besitzt, überhaupt auch das Futter, welches auf den nicht zu feuchten (also auch nicht gerieselten) sehr fruchtbaren Wiesen gewachsen ist, von dem allerdings sehr gesunden, süßen, reinen Gramineenfutter der Wiesen mit geringerem Boden rc. unterscheidet und dann noch eine weitere Abstufung zu dem vorwiegend aus sauern- und schlechten Gräsern und Pflanzen zusammengesetzten Futter macht

Das Werthsverhältniß dieser Qualitäten auf die Gewichtseinheit bezogen, möchte nach den vorliegenden Erfahrungen durchschnittlich wie 6—5 : 4 : 2—1½ anzunehmen sein. Langethal (a. a. O. S. 137) giebt bei seinen angenommenen Qualitäten ein solches von 20 : 16 : 12 : 8—9 : 4—5 an und schätzt die beste Heusorte gleich ⅓ Roggenwerth. — (Es braucht wohl nicht hervorgehoben zu werden, daß die Werthschätzung eines Grün- oder Trockenfutters im gegebenen Falle zu Fütterungszwecken nach ganz anderen Gesichtspunkten und dann nach Möglichkeit genau vorgenommen werden muß).

## § 326.

### Verhältniß des Werths der Wiesen zum Werthe des Ackerlandes.

Es ist häufig die Frage aufgeworfen worden: in welchem Verhältnisse der Werth der Wiesen gegen den Werth des Ackerlandes stehe? Manche haben jenen überaus hoch angenommen, weil das Ackerland nur mit Hülfe der Wiesen in seiner Fruchtbarkeit erhalten werden könne. Andere haben sie zu tief herabgewürdigt, weil man durch gehörigen Futterbau weit mehr Futterung auf dem Acker erzielen könne, als irgend Wiesen geben.

Der Werth der Wiesen ergiebt sich, wie der Werth des Ackerlandes, aus dem Werthe des Ertrages nach Abzug der Kosten. Der Werth des Heues ist

aber noch schwerer zu bestimmen, als der des Getreides, da es in der Regel weniger Handelswaare ist.

Wo es eine solche ist, muß man den Marktpreis des Heues von seinem Konsumtionswerthe in der Wirthschaft unterscheiden. Jener hängt von Lokalitäten ab und ist höher in der Nachbarschaft großer Städte, oder wo es durch eine bequeme Schifffahrt dahin geführt werden kann. Er kann nur für jede einzelne Gegend im Durchschnitt ausgemittelt werden.

Aber auch selbst der wirthschaftliche Werth des Heues ist schwankend, und steigt in der Regel mit dem Bedarf desselben zur Durchwinterung des Viehes und zur Düngererzeugung. Wo nicht nur viel Stroh gewonnen wird, sondern auch der Acker den Anbau des Klees, der Luzerne und der Futtergewächse begünstigt, da wird das Wiesenheu entbehrlicher; und wo man mit gleicher Sicherheit nur so viel mehr Futter von einem Morgen Ackerland gewinnen kann, daß auch die Kosten seines Anbaues bezahlt werden, wie von einem Morgen Wiese, da wird dieser in keinem höheren Werthe als jener stehen, oder doch von den Verständigen nicht höher geschätzt werden. Wo aber der Acker zum sicheren Anbau der besseren Futtergewächse nicht geeignet ist, da steigt der Werth des Heues und folglich der Wiesen um so höher, je mehr man des Düngers für das Ackerland bedarf, und je weniger das Stroh zureicht, diesen zu produziren. Daher findet man allgemein, daß in dürren und sandigen Gegenden die Wiesen sehr hoch geschätzt werden, indem der Ertrag des Ackers lediglich von ihnen abhängt. Dagegen findet man, wenn gleich selten, Gegenden, wo der Ueberfluß an Wiesen und an Heu, welches dennoch keine entferntern Abnehmer hat, so groß ist, daß man sie darum geringer als das Ackerland schätzt.

Schwankend und von den Lokalitäten abhängend bleibt also immer der Werth des Heues. Indessen kann man im allgemeinen Durchschnitt da, wo weder großer Mangel und übergroße Nachfrage noch Ueberfluß an Heu ist, annehmen, daß 100 Pfund Heu $1/3$ Berliner Scheffel Roggen am Werthe gleich sind, wenn dieses Heu gut und nahrhaft ist; wogegen schlechteres Heu nur $1/4$ Scheffel gleich zu setzen ist. Wenn man also gewöhnlich einen Scheffel Roggen zu 1 Rthlr. annimmt, so ist der Werth von 100 Pfund gutem Heu 8 Gr., vom schlechten 6 Gr. Zu diesem Preise wird man es nämlich zur thierischen Produktion — vorausgesetzt, daß man die nach der Lokalität vortheilhafteste wähle — mehrentheils benutzen können. Ich brauche nicht zu erinnern, daß dieser Geldpreis mit dem Geldpreise des Getreides steige und falle.

Ist der Werth des Heues bestimmt, so ergiebt sich der Werth der Wiese aus dem Heuertrage derselben nach Abzug der Werbungs- und Einführungskosten.

Diese Kosten lassen sich nicht allein nach der Masse des Heues, sondern nur mit Rücksicht der Fläche, worauf es gewonnen wird, berechnen. Denn eine gut bestandene Wiese kostet fast nicht mehr zu mähen, als eine schlecht bestandene von gleicher Größe, und selbst die Bearbeitung des Heues macht einen geringen Unterschied. Nur das Laden, Einfahren und Tassen des Heues richtet sich mehr nach der Masse desselben.

Diese Kosten sind ferner sehr verschieden nach der Entlegenheit der Wiesen vom Wirthschaftshofe, und können bei sehr entfernten leicht verdoppelt werden gegen die nahen. Also läßt sich hier um so weniger etwas allgemein Gültiges bestimmen. Als Mittelsatz kann man indessen Folgendes annehmen:

Die zweischnittige Heuernte per Morgen kostet bei Wiesen:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| erster Klasse | 1 | Rthlr. | 12 | Gr. |
| zweiter — | 1 | = | 10 | = |
| dritter — | 1 | = | 8 | = |
| vierter — | 1 | = | 8 | = |

und die einschnittige bei Wiesen

fünfter Klasse . . . . . . . . . . . . . . . . . . 18 Gr.

sechster — . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 16 =

Wenn also nach obigen Preisen der Mittelertrag des Heuwerths per Morgen von Wiesen

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| erster Klasse: | | | | | | |
| 100 Pfund à $^1/_3$ Rthlr. ist 8 Rthlr. — Gr., so ist der reine Ertrag | | | 6 Rthlr. | | 12 Gr. | |
| zweiter Klasse: | | | | | | |
| 100 Pf. à $^1/_3$ Rthlr. ist 6 Rthlr. | 16 Gr., reiner Ertrag | | 5 | = | 6 | = |
| dritter Klasse: | | | | | | |
| 100 Pf. à $^1/_3$ Rthlr. ist 4 = | 16 = | = = | 3 | = | 8 | = |
| vierter Klasse: | | | | | | |
| 100 Pf. à $^1/_4$ Rthlr. ist 3 = | 4 = | = = | 1 | = | 20 | = |
| fünfter Klasse: | | | | | | |
| 100 Pf. à $^1/_4$ Rthlr. ist 2 = | 8 = | = = | 1 | = | 14 | = |
| sechster Klasse: | | | | | | |
| 100 Pf. à $^1/_4$ Rthlr. ist 2 = | — = | = = | 1 | = | 8 | = |

Wenn wir den Werth des Ackerlandes nach dem gewöhnlichen Dreifelder-Anschlage bestimmen wollten, so käme hiernach der Werth der Wiesen einer gleichnamigen Klasse (vergleiche Bd. II. Tabelle B.), gegen jenes in einem sehr hohen Verhältniß zu stehen. Wir müssen aber erwägen, daß bei jenem Anschlage die sämmtlichen Wirthschaftskosten dem Acker zur Last gerechnet worden; wogegen wir für das Heu nur seine Werbungskosten gerechnet haben, und dann, daß der Acker obendrein Stroh liefere und Weide gebe. Hiernach glaube ich den Werth einer gleichnamigen Acker- und Wiesenklasse wie 2 : 3 setzen zu müssen, wenn nicht, wie ich oben erwähnte, Lokalitäten das Verhältniß ändern. Dies ist auch der Grund, warum wir sechs Wiesenklassen hier angenommen haben, da diese sonst willkürlich ist, und ungleich mehrere Gradationen nach dem Durchschnittsertrage stattfinden konnten.

Ueber das Werthsverhältniß der Wiesen zum Ackerlande läßt sich vom allgemeinen Standpunkte aus wenig Bestimmtes angeben. Es kommt dabei auch vorwiegend die gesammte wirthschaftliche Entwicklung eines Landes und damit die zweckmäßige Intensität des einzelnen Wirthschaftsbetriebes in Betracht. Unter sonst gleichen Verhältnissen wird in der Regel die extensivere Landwirthschaft eines größeren Ausmaßes von Wiesenflächen, oder richtiger gesagt von unbedingtem Graslande bedürfen, da dasselbe für den Acker zu einer auf anderem Wege nicht oder doch nicht gleich billig zu beschaffenden Düngerquelle wird und das Ackerland zur Kultur einen größeren Aufwand von Arbeit und Kapital erfordert. Die Wiesen werden unter diesen Verhältnissen relativ um so höher zu schätzen sein, je mehr sie vielleicht ohnehin der Ackerfläche gegenüber zurücktreten.

In der intensiveren Landwirthschaft kann den Wiesen kein besonderer Vorzug oder Nachtheil zuerkannt werden; je nach ihrer Ertragsfähigkeit werden sie über, gleich oder unter das Ackerland gestellt werden müssen.

Ueber den Reinertrag des Wiesenlandes oder den Prozentsatz, welcher für Futterwerbungs-, Unterhaltungs- und allgemeine Wirthschafts-Kosten vom Rohertrage abzuziehen ist, kann heutzutage unter den komplizirteren Verhältnissen der Landwirthschaft noch weniger als zu Thaer's Zeiten ein bestimmter Satz festgestellt werden. Die von Thaer aufgestellten Mittelsätze für die Futterwerbung können nach der nunmehr stattgefundenen Lohnsteigerung mit $2^1/_2$ multiplizirt auch heute noch in vielen Fällen zutreffen, oft werden sie es aber auch nicht thun. Den abweichenden Angaben späterer landwirthschaftlicher Schriftsteller, so weit nicht eine Feststellung dieser Kosten unter bestimmt präcisirten Verhältnissen und unter Detaillirung der einzelnen Fälle vorgenommen wurde, kommt nur derselbe relative Werth zu.

Eine Gegenüberstellung der Wiesenklassen und irgend welcher Ackerklassen muß heute vom allgemeinen Standpunkte aus als ganz unzulässig erachtet werden.

## § 327.

### Sicherheit vermehrt den Werth der Wiesen.

Es ist schon oben erwähnt, daß Ueberströmungen, die zu rechter Zeit den Wiesen so vortheilhaft sind, ihren Werth erhöhen, und sie zu einer höheren Klasse emporheben, sie dennoch unsicher machen, und selten ist eine der natürlichen Ueberströmung ausgesetzte Wiese unter die völlig sichern zu rechnen, da diese Ueberströmung oft zur Unzeit kommen kann. Indessen hat diese Unsicherheit ihre Grade, und es giebt solche, welche dieses Unglück nur bei gewöhnlichen Wasserfluthen trifft, andere hingegen, welche in der Hälfte des Jahres davon betroffen werden. Dies macht dann natürlich in ihrer Werthschätzung einen eben so großen Unterschied. Manche Wiesen, die vormals zu den sicheren gehörten, sind durch die Versandungen und Erhebungen der Flußbetten jetzt höchst unsicher geworden.

## § 328.

### Ebenheit.

Eine völlige Ebenheit der Oberfläche ist bei Wiesen noch wichtiger als beim Ackerland, besonders bei solchen, die von Natur oder durch Kunst bewässert werden, weil ohne das die Niederungen im Wasser stehen und die Höhen dennoch trocken bleiben können. Der Ertrag unebener Wiesen wird ungleich sein: in trocknern Jahren werden die Niederungen, in feuchten die Anhöhen einen bessern Ertrag geben, und er wird sich um so schwerer im Durchschnitt von der ganzen Fläche ausmitteln lassen. Eine sehr unebene Oberfläche macht überdem die Heugewinnung sehr beschwerlich.

## § 329.

### Entfernung.

Daß die Entfernung der Wiesen einen beträchtlichen Unterschied in den Kosten der Heuwerbung mache, ist schon oben gesagt. Ueberdem aber vermehrt sich der Werth der Wiesen mit ihrer Nähe am Hofe, weil man sie besser unter Aufsicht und in Kultur halten kann. Es läßt sich jede entstandene Beschädigung gleich zu Anfang bemerken und ausbessern, die sonst weiter einreißend höchst nachtheilig werden könnte. Wo man die Wiesen insbesondere mit Jauche düngt, da ist die Nähe beim Hofe um so wichtiger.

## § 330.

Bei einer Schätzung der Wiesen wird der Verständige auf die Möglichkeit, eine Bewässerung derselben zu veranstalten, oder, wenn sie schon vorhanden ist, auf eine zweckmäßigere Einrichtung derselben Rücksicht nehmen, so wie überhaupt auf die höhere Kultur, worin sie mit verhältnißmäßig geringen Kosten gesetzt werden können.

## § 331.

### Kultur der Wiesen.

Wir gehen nun zur eigentlichen Kultur der Wiesen über.

### Vertilgung der Maulwurfshaufen.

Eine Hauptforderung ist es, daß man keine Maulwurfshügel darauf entstehen lasse. Sie finden sich hauptsächlich auf trocknern Wiesen, oder den höheren Stellen derselben ein, wohin die Maulwürfe ihre Zuflucht nehmen, wenn sie durch die Nässe aus den niederen verjagt werden. Berieselte Wiesen, die immer feucht erhalten werden können, sind mehrentheils frei davon. Wird der Aufwurf nicht zerstreut und geebnet, so erschwert dies nicht nur das Mähen, und das Gras bleibt um dieselben herum stehen, sondern sie benarben sich dann auch, dienen den Ameisen

und anderen Insekten zum Aufenthaltsorte, erweitern und heben sich immer mehr: so daß die Wiese, wie man oft findet, einem ländlichen Kirchhofe mit kleinen Grabhügeln ähnlicher sieht, als einer Wiese. Sie müssen daher wenigstens zweimal im Jahre, nämlich im Frühlinge, wenn das Gras sich zu heben anfängt, und dann bald nach dem ersten Schnitte, geebnet werden. Wenn dieses geschieht, so sind die Maulwürfe alten stark beraseten Wiesen nicht schädlich, indem sie eine frische Erde heraufbringen, die den Wiesenpflanzen so vortheilhaft ist.

Dieses Ausstreuen der frischen Maulwurfshügel geschieht durch Menschenhände vermittelst des Spatens oder der Forke, wobei auf eine gleichmäßige und weite Vertheilung der Erde zu sehen ist; oder durch Pferde vermittelst verschiedener Instrumente, unter welchen die in meinen Beschreibungen der neuesten Ackergeräthe, Heft II. Taf. 7., abgebildete, vorn mit einem schneidenden Eisen, hinten mit durchflochtenem Gesträuch versehene Egge das zweckmäßigste scheint, da es alle Forderungen trefflich erfüllt, und ohne den Rasen erheblich zu verletzen, jeden Maulwurfshügel auffaßt und vertheilt, die Kosten aber gegen die, welche die Handarbeit erfordert, sehr vermindert.

Schwieriger ist das Ebenen veralteter bewachsener Maulwurfs- oder Ameisenhügel. Würde man sie geradezu abstechen, so würde an ihrer Stelle ein leerer Platz bleiben, der sich erst nach vielen Jahren wieder benarbte. Man sticht deshalb die ihn bedeckende Grasnarbe kreuzweise mit dem Spaten durch, schlägt die Lappen zurück, nimmt die darunter liegende Erde heraus, verstreut sie, und legt nun die Lappen wieder über die Stelle. Bei großen Flächen bedient man sich hierzu auch eines schweren Pferde-Instruments, Wiesenhobel, an einigen Orten ungarischer Pflug genannt. Es ist eine schwere schlittenförmige Schleife mit vier Balken, deren erster und dritter ein starkes Hobeleisen halten, wogegen der zweite und vierte mit starken Eggenzinken bewaffnet ist. Dies Instrument greift scharf ein, zerreißt fast die ganze Narbe der Wiese, und ebnet sie vortrefflich, erfordert aber eine Anspannung von sechs und mehreren Pferden. Nach dem Gebrauch desselben wird die Wiese mit leichten Eggen in die Runde geegget, und dann gewalzt. Ungeachtet der Kostspieligkeit dieses Instruments ist dadurch die Fruchtbarkeit solcher mit Hügeln über und über bedeckten Wiesen auf die mindest kostspielige Weise wieder hergestellt worden. Die starke Verwundung der Narbe erlaubt dann die Einsaat von Klee und neuen dem Boden angemessenen Wiesengräsern. Die Operation ist überhaupt wie ein halber Umbruch der Wiese, jedoch ohne Zerstörung der alten Grasnarbe anzusehen.

Vergl. über die Anwendung des Hohenheimer Wiesenhobels: Dünkelberg-Fries, Lehrbuch des Wiesenbaues. — Braunschweig 1866, S. 69.

## § 332.

## Aufbruch der Wiesen.

Ueber den Aufbruch der Wiesen mit dem Pfluge herrscht eine große Verschiedenheit der Meinungen, indem Einige dieses zur Verbesserung der Wiesen sehr empfehlen, Andere dagegen als verderblich für selbige widerrathen.

Man muß zuvörderst unterscheiden, ob man diesen Aufbruch bloß der Wiese wegen unternehme, oder aber in der Absicht, aus dem wechselnden Bau anderer Früchte einen höheren Ertrag aus dem Boden zu ziehen, als er als beständige Wiese geben würde.

In letzterem Falle richtet man auf Boden, der zu Wiesen und zu Ackerland gleich geschickt ist, — denn ohne diese Bedingung würde es nicht thunlich sein — manchmal eine reguläre Wechselwirthschaft zwischen Wiesen- und Fruchtbau ein, bauet in einer angemessenen Folge verschiedene Früchte, und läßt sodann das Land, mit Klee und Gräsern besamt, eine Reihe von Jahren wieder zur Wiese liegen. Hierbei müssen, wenn man auf die Wiederherstellung einer guten Wiese rechnen will, unumgänglich folgende Regeln beobachtet werden:

1) Man darf die Erschöpfung durch Früchte nicht zu weit treiben, sondern muß dem Lande noch einen beträchtlichen Grad seiner natürlichen Kraft zurücklassen.

2) Man muß ihm mit der letzten Abtragefrucht eine starke Mistdüngung geben, und zwar um so mehr, wenn man, wie es häufig und mit Vortheil geschieht, zu den Früchten mit Kalk gedüngt hatte.

3) Man muß während der Beackerung die völlige Zerstörung des nachtheiligen Wurzelunkrauts sich angelegen sein lassen, weil solches sonst nun mehr erstarkt, und sich in dem Wiesenboden verbreitet.

Die reichen Ernten, welche man von einem solchen Wiesenboden ziehen kann, machen diese Wirthschaft auf mildem, reichem, weder der Nässe noch der Dürre ausgesetztem Boden, insbesondere durch den Anbau von Kopfkohl, Hanf, Krapp, Taback u. s. w. zwischen anderen Getreidefrüchten höchst vortheilhaft, gesetzt auch, daß der Ertrag als Wiese sich etwas verminderе. Bei der Beobachtung jener Regeln und einer angemessenen Besamung mit Klee und Gräsern wird dieses aber nicht der Fall sein, wenn es gleich bei Vernachlässigung derselben nur zu häufig bemerkt worden ist.

## § 333.

Wenn man dagegen eine Wiese bloß in der Absicht umbrechen will, um eine frischere und bessere Narbe darauf zu erzeugen, so kann dies nur in dem Falle rathsam sein, daß sie sich mit schädlichem Unkraute überzogen hätte, welches man dadurch zu zerstören beabsichtigt In jedem andern Falle würde ich nicht dazu rathen, sondern irgend eine andere Verbesserungsart vorziehen. Manche haben es bloß um des Mooses willen gethan, welches sich aber durch Düngung und Aufführung anderer Erde weit besser zerstören läßt. Bauet man nach dem Umbruche, wie häufig geschieht, nur eine Frucht, gewöhnlich Hafer, so wird man die Kraft der Wiese doch immer beträchtlich vermindern, wenn man ihr nicht Düngung wiedergiebt. Sie wird schlechter darauf werden, als sie vorher war, und das Moos wird bald wieder erscheinen. Kann und will man ihr Dünger geben, so würde dieser eben so gut gewirkt haben, wenn man ihn, ohne den Rasen umzubrechen, überher gestreuet hätte.

Zur Vertilgung der nachtheiligen Wiesenpflanzen ist aber ein solcher mehrentheils einjähriger Umbruch nicht zureichend, vielmehr erhalten sie in der gelockerten Krume nur einen bessern Standort. Man muß sich zur Erfüllung dieser Absicht zu einer reinen und fleißig bearbeiteten Brache, so wie sie dem Neubruche gegeben wird, entschließen, oder aber, was wirksamer ist und schneller wirkt, zum Rasenbrennen. Ich verweise also auf das, was ich über die Behandlung des Neubruchs gesagt habe.

Ein Aufbruch der Wiesen mit dem Pfluge und zeitweise Benutzung als Ackerland wird vorzüglich auf den trockneren Arten derselben mit schwerem Boden vortheilhaft auszuführen, ja sogar manchmal nothwendig sein. Der sehr bündige Boden verhärtet als Wiese, besonders wenn er regelmäßig beweidet wird, , leicht dermaßen, daß ohne solche nach einer Reihe von Jahren wiederkehrende gründliche Lockerung durch die Ackerkultur oder wenigstens gründliche Durcharbeitung mit dem Pfluge seine Ertragsfähigkeit Einbuße erleidet.

Lassen es die wirthschaftlichen Verhältnisse räthlich erscheinen, daß die betreffende Fläche nicht vollständig zu Acker gemacht, sondern wieder als Wiese genutzt wird, so dürfen in keinem Falle jene drei von Thaer im vorigen Paragraphen gegebenen Regeln außer Acht gelassen werden. Nur das in voller Kraft befindliche Grasland kann als Wiese einen lohnenden Ertrag geben.

Auf leichten Böden erweist sich der reelle Umbruch nur selten nothwendig, z. B. wenn die Wiese sehr verunkrautet ist und man auf keine andere Weise die Erzeugung einer bessern Vegetation erreichen kann. Es muß dann aber eine förmliche Brache eingeführt oder das Land zwei Jahre und darüber als Acker genutzt werden. Hierauf erfolgt eine frische, am besten Kompost-Düngung und Ansaat der passenden Gräser mit einer Deckfrucht.

In den meisten Fällen wird man die Erneuerung und Verbesserung der Grasnarbe leichter und zweckmäßiger durch starke Bearbeitung mittelst Scarificatoren und Eggen und

nachherige gute Düngung nebst Ansaat erreichen. Thaer hebt mit Recht hervor, daß allein schon die Düngung den Bestand der Wiese verbessert; die Entfernung des Mooses ꝛc. wird aber beschleunigt, wenn die alte Narbe erst gründlich mit jenen Geräthen bearbeitet wurde.

Diese Bearbeitung findet oft zweckmäßig, wie St. Paul empfiehlt (v. St. Paul, Ueber Wiesenmelioration und Kompostbereitung. — Königsberg 1870), im Frühjahre statt, wenn noch Frost im Boden, aber doch die oberste Schicht (10—12 cm) desselben bereits aufgethaut ist. Die Zähne der Eggen und Scarificatoren greifen dann vorzüglich ein, die Oberfläche der Wiese kann „zu einem Brei" zerrissen und der Kompost zu gleicher Zeit untergebracht werden. Der Same wird dann gestreut, wenn der Frost völlig aus dem Boden heraus und die Krume etwas abgetrocknet ist; er findet nach dieser Bearbeitung einen vorzüglich vorbereiteten Boden. Manche der alten Wiesenpflanzen, aber nur die besseren, erhalten sich übrigens trotz dieser Bearbeitung.

## § 334.

## Besamung der Wiesen.

Ueber die Besamung der Wiesen, deren Grasnarbe durch den Umbruch völlig zerstört worden, habe ich mich schon im § 323 erklärt. Indessen würde man mich mißverstehen, wenn man daraus schlösse, ich riethe, diese Besamung der Natur allein zu überlassen. Ich kenne zwar Beispiele, wo dieses besser gelungen ist, als die künstliche Besamung; indessen hat es keinen Zweifel, daß der Zufall auch schlechteren Samen herbeiführen könne, als man ihnen durch die Auswahl zutheilt. Nur halte ich die zweckmäßigsten Samen und die zweckmäßigste Mengung derselben, mit Rücksicht auf die besondere Eigenschaft des Wiesenbodens, noch nicht für ausgemittelt.

Für den reichen, humosen, lockeren, mäßig feuchten Wiesenboden ist ohne Zweifel Nichts angemessener, als eine Mischung von Alopecurus pratensis, Poa trivialis und pratensis mit oder ohne Klee ausgesäet. Diese geben ein so dichtes als starkes, fortgrünendes, schnell wiederwachsendes und dem Viehe höchst angenehmes Gras. Sie erfordern aber einen Boden von den genannten Eigenschaften, und wer sie auf einen andern Boden säet, wird nur einzeln kümmerliche Pflanzen davon erhalten.

Die Auswahl der Wiesenpflanzen auf schlechterem Boden getraue ich mir nicht zu bestimmen, wenn man eine ausdauernde Wiese beabsichtigt, sondern muß auf meinen oben § 323 gegebenen Rath verweisen. Vom Anbau einzelner Gräser auf den zu Wiesen eigentlich nicht geeigneten Höhefeldern wird in der Lehre von dem Futterkräuterbau die Rede sein.

Bei der Ansaat der Wiese empfiehlt es sich stets, einige Blattpflanzen, vorzüglich Papilionaceen, in die Samenmischung aufzunehmen. Sollten dieselben auch, wie oft auf Rieselwiesen, später mehr zurücktreten, so sichern sie doch im Anfange den Ertrag.

Am rationellsten bestimmt man die Art und Menge des auszustreuenden Samens, indem man nach den jetzt mit genügender Sicherheit festgestellten Ansprüchen der Pflanzen an den Boden erst die geeigneten Futterkräuter auswählt und dann ihr Mischungsverhältniß festsetzt. In Bezug auf letzteres sind drei Rubriken zu unterscheiden: 1. Blatt- (Klee-) Pflanzen, 2. Gräser und 3. Gewürzpflanzen. Bei Wiesenansaat werden die Gräser in der Regel überwiegen und über 50 % des geernteten Futters ausmachen sollen; die Gewürzpflanzen, wenn sie überhaupt berücksichtigt werden, können etwa zu 5 % vertreten sein und der Rest aus Blattpflanzen bestehen. Entsprechend dieser prozentischen auf die Mischung bezüglichen Angabe ist auch das Quantum des Samens von jeder Pflanze in der Weise zu bestimmen, daß prozentisch eben so viel von der zu ihrer Reinsaat pro Hektar nothwendigen Samenmenge genommen wird. Soll z. B. das Futter aus 12 % Poa trivialis bestehen, bei welchem man bei genügender Keimfähigkeit (über 10 %) etwa 25 kg pro Hektar zur Reinsaat braucht, so berechnet sich das erforderliche Samenquantum nach folgendem Ansatz: 100 : 12 = 25 : x, also = 3 kg pro Hektar.

Der Sicherheit wegen ist es räthlich, bei solchen Gemengsaaten noch stärker aber in demselben Mischungsverhältniß zu säen, als die in dieser Weise ausgeführte Rechnung ergiebt und je nach dem Boden, ob gut oder weniger gut, einen Zuschlag von 20—40 ja 50 % zum Saatquantum zu machen.

Eine solche genaue Kalkulirung des Samenbedarfs ist stets der schablonenhaften Anwendung der vielfach gegebenen Rezepte vorzuziehen. Letztere sollten nur mehr einen allgemeinen Anhaltspunkt für den weniger Orientirten abgeben, der darin eine Stütze für seine selbstständigen Berechnungen finden kann. Aus diesem Grunde mögen hier die von Langethal pro Hektar empfohlenen Aussaatmengen tabellarisch wiedergegeben werden (a. a. O. S. 147).

| In Kilogrammen pro Hektar. | Auf gutem oder frisch liegendem Kalkmergelland. | Auf frischem oder gutem marschartigem Boden. | Auf frischliegendem oder gutem sandartigem Boden. | Auf gutem trockenem Mergelboden. | Auf gutem trockenem sandartigem Boden. | Auf feuchtem, aber nicht versauertem, sandartigem Boden, der zum frischen neigt. | Auf feuchtem, nur wenig versauertem Boden. | Auf geringerem, trockenem Mergelboden. | Auf Sandboden, welcher der Dürre sich zuneigt. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lolium perenne | 10* oder | 7* | 4—12 oder | 4—12 oder | 4 oder | 6 oder | . | 12 | 6 |
| Lolium italicum | (10)* | . | (4—12) | (4—12) | (4) | (6) | . | . | . |
| Alopecurus pratensis | . | 4 | 2 | . | . | 2 | . | . | . |
| Poa pratensis | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | . | . | 4 |
| Poa trivialis | 3 | 4 | 4 | . | . | 4 | 4 | 4 | . |
| Festuca pratensis | 4 | 6 | 6 | 4 | 4 | 6 | 4 | 4 | 4 |
| Festuca rubra | . | . | . | . | 4 | . | . | 4 | 6 |
| Agrostis stolonifera | . | 2 | 4 | . | . | 4 | 4 | . | . |
| Holcus lanatus | . | . | . | . | . | . | 4 | . | 8 |
| Aira caespitosa | . | . | . | . | . | . | 2 | . | . |
| Avena flavescens | 4 | . | . | 6 | . | . | . | . | . |
| Avena elatior | 6 | . | . | 6 | . | . | . | . | . |
| Dactylis glomerata | 6 | 4 | . | 4 | 4 | . | . | . | . |
| Phleum pratense | . | . | 4 | . | 4 | . | 4 | . | 4 |
| Bromus montanus (erectus) | . | . | . | . | . | . | . | 8 | . |
| Trifolium pratense | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 2 | . | . | 2 |
| Trifolium repens | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 | 4 | . | . | 4 |
| Trifolium hybridum | . | . | . | . | . | 2 | 4 | . | . |
| Medicago sativa | 1 | . | . | 2 | . | . | . | . | . |
| Medicago lupulina | 2 | 2 | . | . | 2 | . | . | 2 | . |
| Onobrychis sativa | . | . | . | . | . | . | . | 1 hl | . |
| Lotus corniculatus | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 |
| Vicia sepium | . | . | 4 | . | . | . | . | . | . |
| Plantago lanceolata | 2* | 2* | 2 | 2 | 2 | . | 4 | 2 | 2 |
| Summa | 47 | 43 | 48 | 44 | 36 | 34 | 34 | 38 | 42 |

*) Als Schutzfrucht.

Die Aussaat der Mischung darf nie auf einmal vorgenommen werden, sobald die einzelnen Samenarten ihrer verschiedenen Größe oder Schwere wegen sich nicht gleichmäßig mengen lassen.

Im Anschluß an die Besamung der Wiese wäre noch auf eine andere Methode der Herstellung einer neuen Grasnarbe hinzuweisen. Dieselbe besteht darin, daß man die Fläche mit Rasenplaggen von quadratischer Form oder in Form von langen Streifen belegt und diese Plaggen auf dem vorher gelockerten und geebneten Boden festschlägt. Ist nicht genügend Rasen vorhanden, um die ganze Wiese damit zu überdecken, so nimmt man feine

Zuflucht zum sogenannten Rasen-Impfen. Letzteres besteht darin, daß man in regelmäßigen Abständen Rasenstücke über den gut verbreiteten Boden vertheilt, festklatscht und die Zwischenräume ansät. Die Rasenstücke dürfen aber nicht über den umgebenden Boden hervorragen, da sonst Unebenheiten auf der Wiese bleiben würden.

Durch die genannte Methode ist es schneller möglich, eine feste Grasnarbe auf der Wiese zu erzeugen, als wenn man nur auf die Ansaat angewiesen ist. Sie kommt vorzüglich beim Umbau der Wiesen in Anwendung, respektive bei der Anlage von Kunstwiesen. Soll z. B. eine Rieselwiese eingerichtet werden, so empfiehlt es sich in den meisten Fällen nicht, die vorhandene Grasnarbe zu zerstören, sie sei denn von gar zu ungeeigneter Beschaffenheit, sondern sie in angedeuteter Weise auf die abgeglichene Fläche wieder aufzubringen. In Bezug auf die Details bei diesem Verfahren muß auf die mehrfach citirte Literatur über Wiesenbau verwiesen werden.

## § 335.

### Ob frisch niedergelegtes Grasland zu mähen oder zu beweiden.

Einige sind der Meinung, man müsse frisch niedergelegtes und besamtes Wiesenland im ersten Grasjahre nicht mähen, sondern vom Vieh abweiden lassen. Andere sind der entgegengesetzten Meinung, und noch Andere wollen, daß man, um sich in der Folge eine desto bessere Wiese zu verschaffen, das Gras frei wachsen, seinen Samen reifen und verstreuen, den abgetragenen Halm aber niederwalzen lasse.

Alle drei Methoden können nach den Umständen am gerathensten sein. Durch die Weide, wenn sie mit der in der Folge anzugebenden Vorsicht betrieben wird, erstarken die Gräser mehr in ihrem Wurzelaustriebe, verbreiten sich auf dem Boden, und bilden eine dichtere Narbe. Der Weidemist kommt zu Gute, besonders wenn er umhergestreut wird, und selbst der Auftritt und das Lagern des Viehes ist dem Graswuchse auf trockenem Boden zuträglich. Wenn die neue Wiese daher mit Grase bestanden ist, die Pflanzen sich aber nur schwach zeigen, würde ich die Abweidung vorziehen.

Scheint dagegen das Gras dicht und geschlossen emportreiben zu wollen, und kann man sich auf die Kraft des Bodens verlassen, so ist das Abmähen unbedenklich, besonders wenn es möglichst früh geschieht, damit sich die Pflanzen nicht durch Samenansatz entkräften.

Das gänzliche Verschonen der Wiese könnte wohl nur in dem Falle rathsam sein, daß sich das angesäete Gras einzeln und horstig mit vielen leeren Zwischenräumen einfände und folglich eine neue Besamung nöthig schiene, jedoch nur unter Voraussetzung, daß sich dazwischen kein schädliches Unkraut zeige. Denn im letztern Falle ist das Abmähen um so dringender. Einige rathen, in solchen Fällen nur einzelne Grasstellen, die besonders rein sind, in gewissen Entfernungen stehen zu lassen, damit sich der Same von hier aus verbreite.

Wurzelunkraut, welches sich seiner Natur nach verbreitet, muß durchaus auf solchen neuen Wiesen ausgestochen werden. Das Samenunkraut darf nur nicht zur Reife kommen.

## § 336.

### Eggen der Wiesen.

Das scharfe Eggen der Wiesen oder noch besser das Aufritzen derselben durch Instrumente, nach Art der Skarifikators mit Messern versehen, gehört zu den nützlichsten Operationen des Wiesenbaues. Man hat es hauptsächlich zur Vertilgung des Mooses empfohlen, indessen wird diese dadurch nur auf eine indirekte Weise bewirkt. Moos setzt sich da an, wo keine andern Pflanzen ihre Nahrung und Standort finden, bedeckt nur leere Stellen, weicht aber leicht anderen Pflanzen, geht über in Moder, und befördert als solcher ihr Wachsthum. Auch vergehen die Wassermoose, wenn der Boden trocken gelegt wird, die dürren Moose, wenn man ihn bewässert. Das Moos an sich scheint also den Wiesen nicht so nach-

theilig, daß man besondere Mittel zu seiner Zerstörung anzuwenden brauchte, indem es jeder Wiesenkultur, welche die Grasnarbe verstärkt, weicht. Allein das Aufritzen der Wiese befördert das Gedeihen und die Erstarkung der Wiesenpflanzen durch diesen freien Zutritt, welchen es der Atmosphäre öffnet, durch die Zerstückelung und Vervielfältigung der Grasstämme, und durch die lockere Erdkrume, welche es an die Pflanzen bringt. Es ist daher auf unbemooseten Wiesen, besonders solchen, die eine bindende, nicht schwammige Grunderde haben, von eben so großer Wirkung, wie auf den bemooseten. Es geschieht im Frühjahre, wenn die Vegetation beginnt und der Boden hinlänglich abgetrocknet ist. Vorzüglich hat man es wirksam gefunden, wenn man der Wiese eine Düngung geben wollte, und hat von dieser eine ungleich stärkere Wirkung verspürt, wenn man den Rasen vorher verwundet hatte.

Das Walzen des Graslandes befördert zwar die Schönheit und Ebenheit des Rasens, aber nicht den Ertrag der Wiesen.

Auf moorigen Böden zeigt sich ein Walzen der Wiesen manchmal sehr vortheilhaft.

## § 337.
## Düngung der Wiesen.

Die Düngung der Wiesen wird in einigen Gegenden mit größerer Emsigkeit als die des Ackers selbst beschafft, und ist fast vorzugsweise jenen zugeeignet. Wenn wir die Wiesen düngen, sagt man daselbst, so brauchen wir um zureichenden Dünger für den Acker nicht bekümmert zu sein. In andern Gegenden hat man an Bedüngung der Wiesen keinen Gedanken, und hält es für unerhört, dem Acker den Dünger zu entziehen, um ihn den Wiesen zu geben, weil man die Wiese ohne solche doch Etwas, den Acker fast gar Nichts tragen sieht.

Die durch das Austreten schlammiger Flüsse befruchteten Wiesen bedürfen freilich des Düngers nicht, und sie gehören deshalb zu den größten Wohlthaten der Natur für den Ackerbau der Gegenden, die sie besitzen, und wodurch sich diese in ihrem Ertrage leicht über den erheben, welchen der Kunstfleiß in anderen Gegenden erzwingt. Andere Wiesen müssen einen Ersatz für das erhalten, was ihnen, insbesondere durch eine zweimalige Schur, jährlich genommen wird, wenn sie nicht in ihrer Fruchtbarkeit abnehmen sollen. Diese Düngung aber braucht nur schwach zu sein im Verhältnisse dessen, was sie an Düngungsmaterial reproduziren, und wenn der Acker beim Getreidebau weniger an Düngungsmaterial hergiebt, als er erfordert und konsumirt, so geben gedüngte Wiesen schon durch ihren Mehrertrag nach der Düngung wenigstens das Doppelte wieder von dem, was man ihnen gegeben hatte. Es leidet also keinen Zweifel, daß man den Dünger nicht sicherer vermehren könne, als wenn man den Wiesen Dünger giebt, und Düngung der Wiesen machte die volle Ausdüngung des Ackers da möglich, wo sie ohne jene unmöglich war. Warum findet man aber, da dies von den Verständigen so allgemein anerkannt ist, die Düngung der Wiesen in den meisten Gegenden so selten? — Der erste Vorschuß ist mehrentheils zu schwierig; denn wenn gleich der Wiesendünger der Düngermasse sicher und vielfacher zurückkommt, so geschieht dies doch nicht im ersten Jahre, sondern nur nach einer Reihe von sechs oder sieben Jahren. So lange und noch länger hält seine Wirkung aus. Es ist ein Kapital, welches in diesem Zeitraume drei-, vier- und mehrfach verstärkt wird, aber es muß angelegt werden können, und dies scheint Manchen, ohne ihren Acker zu entkräften, unmöglich.

Die allgemeinen pflanzenphysiologischen Gesetze, welche heutzutage unsere Düngungsprinzipien bestimmen, sind für die Wiesenpflanzen genau dieselben wie für die auf dem Acker kultivirten. Es können daher für die Düngung der Wiesen nur so weit andere Regeln aufgestellt werden, als einige spezielle Eigenthümlichkeiten der dort wachsenden Pflanzen und die Qualität der Ernte Abweichungen nothwendig machen. Es mögen einige der wesentlichsten hier in Betracht kommenden Gesichtspunkte hervorgehoben werden.

Zu erster Linie ist zu beachten, daß der Wiese durch die Futterernten die Pflanzennährstoffe in ganz anderen Verhältnissen entzogen werden als dem Ackerlande. Man kann rechnen, daß in 1000 Kilo Wiesenheu und Grummet enthalten sind: 28 kg Stickstoff, 103 kg Asche mit 26 kg Kali, 8 kg Phosphorsäure, 17 kg Kalk, 7 kg Magnesia und 5 kg Schwefelsäure. Der Regel nach werden daher die Wiesen verhältnißmäßig mehr an Alkali und weniger an Phosphorsäure erschöpft werden, als das Ackerland und hierauf ist bei der Düngung Rücksicht zu nehmen, denn die fixen Aschenbestandtheile kann in den Wiesen gerade so gut, wie im Acker nur der Boden liefern. Weiterhin folgt aber auch hieraus, daß der Boden, welcher in der Regel viel mehr Kali als Phosphorsäure enthält, durch die Wiesenkultur nicht so rasch erschöpft werden kann, als durch den Anbau der Körnerfrüchte.

Dann besteht ein spezifischer Unterschied in der Nothwendigkeit der Stickstoffzufuhr. Kein Acker kann, wenn nicht längere Brachpausen eingehalten werden, in welchen er sich begrünt, ohne regelmäßige Stickstoffzufuhr in befriedigender Ertragsfähigkeit erhalten werden. Allgemeine Berechnungen haben ergeben, daß bei der Fruchtwechselwirthschaft, — allerdings nach Boden- und anderen Verhältnissen in weiteren Grenzen schwankend —, ungefähr ein Drittel des in den Ernten enthaltenen Stickstoffs im Dünger wieder zugeführt werden muß. Gerade entgegengesetzt hiervon erfordern die Wiesen keine Stickstoffdüngung, um lohnende Futterernten gewähren zu können. Der Grund davon liegt darin, daß die Wiesenpflanzen die atmosphärischen Quellen des Stickstoffs weit besser ausnutzen.

Der Boden des Ackers befindet sich in einem mehr gelockerten und trocknenen Zustande; er wird deswegen mehr durchlüftet, die organischen Substanzen oxydiren sich schneller, und was an löslichen assimilirbaren Stickstoffverbindungen frei wird, geht relativ rasch in Salpetersäure über, die der Boden nicht mehr festzuhalten vermag. Lösliche Humusstoffe, die den atmosphärischen Stickstoff in die gebundene Form überzuführen vermögen, sind allerdings auch im Acker vorhanden, aber doch in mehr zurücktretender Menge, denn bald werden sie weiterhin zu den Endprodukten des Zerfalls Kohlensäure, Wasser und Ammoniak oxydirt.

Ganz anders liegen die Verhältnisse im Wiesenboden. In ihm können die Oxydationsprozesse weit weniger intensiv verlaufen, da er entfernt nicht so gründlich bearbeitet wird und außerdem der Durchlüftung durch die vorhandene Feuchtigkeit mehr Widerstand entgegensetzt. Die größere Menge Wasser hält weiterhin auch mehr Humusstoffe in Lösung oder vermittelt doch deren Wechselwirkung mit dem Stickstoff der Atmosphäre, welcher letztere dann in die gebundene Form eintreten kann.

Alle diese Verhältnisse bedingen daher die Nothwendigkeit der Stickstoffdüngung auf dem Acker und ihre Entbehrlichkeit auf der Wiese. Einen Beweis hierfür kann man auch in dem Umstande erkennen, daß eine Wiese, welche umgebrochen und wiederholt mit Grassaat bestellt wird, anfangs in Folge der nun eingeleiteten intensiveren Oxydationsprozesse mehr Futter liefert, aber bald, soll ihre Ertragsfähigkeit nicht tief unter ihre frühere Höhe sinken, der Stallmistdüngung — in diesem Falle bedeutet dies der Stickstoffdüngung — bedarf.

Aus dem Angeführten folgt aber durchaus nicht, daß die Düngung mit stickstoffhaltigen Substanzen auf Wiesen stets unrationell wäre. Man weiß im Gegentheil, daß die Stickstoffdüngung vorzüglich eine Vermehrung und Kräftigung der vegetativen Organe der Pflanzen bewirkt; a priori kann man daher schließen, daß sie auf Wiesen fast immer einen guten Erfolg haben muß, und in der That beweist dies die Erfahrung. Aus diesem Grunde wird überall dort, wo ein intensiverer Betrieb der Landwirthschaft und damit auch ein Wirthschafter mit einem höheren Düngerkapital angezeigt ist, eine periodisch wiederkehrende Stickstoffdüngung lohnend sein müssen, wenn nicht geeignete Rieselanlagen ohnehin eine hohe Produktion sichern und besonders, wenn die Wiese in Folge trockner Lage und kalireichen Bodens einer großen Ertragssteigerung fähig ist. In extensiveren Betrieben wird man in der Regel sich mit den relativ geringeren Ernten auf den ungedüngten Wiesen begnügen und sie als Stickstofflieferanten für den Acker nutzen.

Der besonderen Fälle giebt es übrigens viele, in welchen eine einmalige Stickstoffdüngung erforderlich ist, deren nähere Erörterung aber zu weit führen möchte. (Z. B. Kräftigung der Pflanzen zur Unterdrückung des Mooses, zur Abschwächung der Frostschäden, zur Bestockung bei Neuanlagen &c.).

Ein weiterer wesentlicher Unterschied in dem Düngungsbedürfniß der Wiesen gegenüber dem des Ackers besteht in der Entbehrlichkeit der Zufuhr von organischen Substanzen.

Feste organische Stoffe den Wiesen wie dem Acker einzuverleiben, verbietet sich schon von selbst, da Wiesen der Regel nach nicht aufgebrochen werden; es ist dies aber auch als vollständig überflüssig zu erachten, da sich in Folge des weniger intensiven Verlaufs der

Oxydationsprozesse in der Wiese stets eine genügende Menge von Humus ansammelt. Endlich ist hervorzuheben, daß die Wiese das geeignetste Feld für die flüssige Düngung ist und sich in dieser Beziehung ganz anders als der Acker verhält.

Die Frage, welche Thaer oben aufwirft, warum die Wiesen so viel seltener gedüngt werden, läßt sich zum Theil aus diesem abweichenden Düngerbedürfniß beantworten; dann ist es aber auch richtig, daß der den Wiesen gegebene Dünger erst später, wie man sagen kann, zu Geld wird, also die dafür aufgewendeten Düngerkapitalien vorhanden sein und vorgeschossen werden müssen. Endlich wird sich der Stallmist in allen weniger intensiven Wirthschaften auf dem Acker deswegen besser bezahlt machen, weil unter diesen Verhältnissen die organische Substanz des Mistes einen hohen Werth hat, der aber nicht auf den Wiesen, sondern nur im Acker zur Geltung kommt. (Vergl. auch: E. Wolff, Praktische Düngerlehre. — Berlin 1877, S. 100).

## § 338.

## Düngungsmittel.

Man kann sich zur Düngung der Wiesen derselben Düngungsmittel bedienen, die man auf dem Acker gebraucht; doch sind ihnen einige vorzüglich gewidmet.

Der lange frische Stallmist wird den Wiesen zuweilen, jedoch nicht häufig, gegeben. Er muß vor Winter oder im ersten Frühjahre aufgefahren und gestreuet werden, damit seine auflöslichen Theile von dem Regenwasser ausgezogen und der Wiese mitgetheilt werden. Er findet daher nur auf trocknern Wiesen statt, welche um diese Jahreszeit das Aufbringen desselben erlauben. Man rechet dann gewöhnlich bei trockener Witterung das unzersetzte Stroh wieder ab, und bedient sich desselben zur neuen Unterstreuung.

Häufiger ist zerfallener Dünger, und besonders derjenige, welcher auf dem Viehhofe und auf Wegen, mit Erde vermengt, zusammengeschaufelt wird, für die Wiesen gebräuchlich. Dieser ist nämlich wegen der Unkrautsamen, die er enthält, für den Acker minder geeignet. Hierzu kommen allerlei andere Abfälle und Unrath, der Auskehricht aus den Häusern, die Sägespähne, Haare und was sich sonst auf dem Hofe anhäuft. Die mit vielem Unkraut vermengte Spreu, den Auskehricht der Scheuren und Heuböden giebt man ebenfalls den Wiesen, da sie auf dem Acker zu viel Unkraut erzeugen würden.

Ferner bestimmt man die Jauche, die unmittelbar aus den Ställen oder bei regnigter Witterung aus dem Misthaufen abzieht, vorzüglich zur Düngung der Wiesen, und am häufigsten die Jauche aus den Schweineställen, die man gewöhnlich in eigenen Behältern auffängt. Diese wirksame Düngung kommt insbesondere den nah am Hofe gelegenen Wiesen zu statten. Zuweilen giebt ein vorbeifließender Bach oder ein zu diesem Zwecke angelegter Graben, der das Regenwasser abzieht, und dieses über eine solche nah gelegene Wiese verbreitet, Gelegenheit, die Jauche hineinleiten und sie so, mit dem Wasser verdünnt, sich auf der Wiese verbreiten zu lassen.

Wo man diese Düngung mit Fleiß und Sorfalt betreibt, da wird aus allen diesen Materialien mit einem starken Zusatze angemessener Erde ein Kompost bereitet, wodurch eine bessere Vertheilung möglich wird, eine schnellere und stärkere Wirkung erfolgt.

Ein vorzügliches Düngungsmittel für die Wiesen ist auch der Schafpferch, der jedoch nur auf trockenen oder trocken gelegten Wiesen, im Herbste sowohl wie im Frühjahr, anwendbar ist. Man braucht ihn nicht stark zu machen, und zwei Nächte mit 400 Schafen reichen auf 1 Morgen zu.

Die zersetzenden Düngungsmittel, Kalk, Gyps, Mergel, Torfasche, und die so kräftige Seifensiederasche bringen besonders auf solchen Wiesen den größten Vortheil, denen es an Humus nicht fehlt, die aber auch nicht zu feucht sind. Auf mageren und auf feuchten Wiesen sieht man die große Wirkung von ihnen nicht, die sie auf andern thun. Sie zerstören vorzüglich das Moos, und bewirken dessen schnellere Vermoderung, weshalb sie auf stark bemooseten Wiesen am wirksamsten

sind, wenn man sie vorher trocken gelegt hat. Man wendet sie allein an, und wechselt dann am besten mit einer Mistdüngung ab, oder man setzt sie den Mengehaufen zu. Auch äußern der Gyps und die Salinenabfälle auf den Wiesen eine große Wirkung, besonders auf solchen, wo sich ein Stamm von Klee, Wicken und Lotusarten befindet, die er vor allen anderen Pflanzen hervorlockt. Mit der reinen Kalkdüngung muß vorsichtig verfahren, und der Kalk nur dünn überstreuet werden: es sei denn, daß dickes Moos und schlechte Gräser die Wiese überzogen hätten, in welchem Falle man ihn zur Zerstörung derselben stark und in seinem ätzenden Zustande anwenden kann.

Aus den letzten Anmerkungen ergiebt sich, daß der für die Wiesen beste Dünger nicht eine schwer lösliche Form haben darf und etwa wie der Stallmist erst eine längere Periode der Zersetzung durchmachen muß, ehe er zu wirklicher Pflanzennahrung wird. Letztere wird am besten „fertig" den Wiesenpflanzen geboten, also als reiner Pflanzennährstoff, d. h. als Salz oder als Kompost, welchen man als ein Gemenge von von Erde absorbirten reinen Pflanzennährstoffen bezeichnen kann.

Das Ueberbreiten der Wiesen mit Mist und nachherige Abrechen desselben kann in der Regel nicht empfohlen werden. Außer mancherlei Nachtheilen, die dieses Verfahren für die Wiese im Gefolge haben kann (s. § 340), hat es den weiteren wirthschaftlichen, daß man zwecklos eine strohige Masse herumfährt.

In Bezug auf die Wirkung der sogenannten spezifischen und indirekten Düngemittel — Phosphate, Salze, Kalk ꝛc. — kann auf den ersten Theil des vierten Hauptstücks verwiesen werden.

## § 339.

### Befahren der Wiese mit Erde.

Aber auch das Befahren und Bedecken der Wiesen mit jeder, zuweilen selbst mit roher Erde, thut oft eine erstaunliche Wirkung, besonders wenn die Erde dem Wiesengrunde angemessen ist.

Moorige, schlammige und mit Moos hochbewachsene Wiesen werden durch die Aufführung von magerem Sande schon sehr verbessert. Man hat deshalb von zufälligen Versandungen, wenn man den aufgeschwemmten Sand gleichmäßig über diese Fläche verbreitete, eine große Verbesserung der Wiesen bemerkt, und ist so darauf geleitet worden, dem Zufall nachzuahmen. Je nachdem diese Wiese schwammig und feucht ist, kann sie eine stärkere Bedeckung mit Sand ertragen, und wenn diese gleich anfangs die Grasnarbe völlig zu unterdrücken scheint, so kommt sie doch oft in demselben, noch sicherer in dem künftigen Jahre wieder hervor, und mit besseren und dichteren Gräsern als vorher. Bei schwammigen Wiesen wird die Oberfläche dadurch nicht erhöhet, sondern oft noch mehr niedergedrückt, indem der Sand die moosige Substanz zusammenpreßt, sich dann durch seine eigene Schwere herabsenkt, und die Zwischenräume ausfüllt.

Selbst höher liegenden Wiesen mit festem Boden kann eine dünnere Bestreuung mit Sand nützlich werden, wenn sie stark bemooset sind, weil der Sand das Moos tödtet und dessen Zersetzung befördert. Jedoch ist allen festen Wiesen eine fruchtbarere Erde noch zuträglicher. Wo man selbige auch hernimmt, wird sie immer den Wiesen vortheilhaft sein, indem sie die unteren Knoten der Gräser zum Austriebe neuer Wurzeln und zu frischer Bestaudung reizt und Gelegenheit giebt, und so die Pflanzen verstärkt und vermehrt.

H. F. Pohl nennt dieses Befahren mit Erde deshalb mit Recht die Wiesenverjüngung, in den Annalen des Ackerbaues, B. VI. S. 274, und hat diese Materie in einer Schrift, „das Verjüngen der Wiesen, Leipzig 1810," die manche andere gute Bemerkungen über den Wiesenbau enthält, ausführlich behandelt.

Vor Allem bekommt den trocneren Wiesen eine Modererde, die aus den Niederungen genommen ist, wenn sie gleich saurer Natur war, vortrefflich, und die Ausstechung des niederen morastigen Grundes, besonders bei Grabenziehungen,

kann oft auf dem höheren trockneren Theil sehr vortheilhaft benutzt werden. Am nützlichsten wird sie mit anderer, besonders mergligter Erde versetzt und durchmengt, und so über die Wiesen ausgestreuet. Nächst derselben ist Mergel jeder Art mit auffallendem Nutzen anzuwenden.

## § 340.

## Zeit der Aufführung des Düngers.

Die Zeit der Aufführung des Düngers auf Wiesen erfordert Ueberlegung, und muß nach den Umständen gewählt werden.

Die Düngung vor Winter findet nur bei solchen Wiesen statt, die weder von Natur noch durch Kunst überstauet werden, weil sonst das Wasser einen großen Theil des ausgezogenen Dungstoffes entführen würde. Befinden sich indessen in solchen Wiesen Anhöhen, die vom Wasser nicht bedeckt werden, so fährt man auf diesen, kurz vor Winter, den Dünger sehr stark auf, theils um ihnen den Abgang der Wässerung zu ersetzen, theils um den übrigen Dünger, nach abgezogenem Wasser, auf den niederen Stellen zu verbreiten.

Auf trockenen Wiesen hat die Düngung mit strohigem Miste, vor Winter aufgebracht, zuweilen sehr gute Wirkung gethan, indem sich die Dungtheile am besten eingezogen, und die Bedeckung die Wiesenpflanzen vor dem Froste schützte. Häufig aber hat man auch Nachtheile davon bemerkt, indem der lange Mist den Mäusen und den Insekten einen Zufluchtsort gewährt und sie heranlockt; dann aber auch, weil diese erwärmende Bedeckung die Pflanzen verzärtelt, sie zu früh zum Austriebe reizt, wo ihnen dann nach weggenommenem Miste die späteren Nachtfröste um so nachtheiliger werden. Manche ziehen es daher vor, den langen Mist im ersten Frühjahre aufzubringen und ihn liegen zu lassen, bis das Gras hervorsticht.

Der zergangene und Mengedünger wird aber ohne Zweifel auf hohen Wiesen am besten im Spätherbste aufgefahren, obwohl er auch noch im Frühjahre genugsam wirkt.

Die feuchten und überschwemmten Wiesen erschweren die Auffuhr des Düngers, wenn man ihnen solchen geben will, aber auch im Frühjahre, indem sie noch zu naß sind; deshalb ist es am rathsamsten, den Zeitpunkt unmittelbar nach der ersten Heuernte wahrzunehmen. Der Dünger verbindet sich dann mit dem Boden genug, bevor ihn das Winterwasser ausziehen kann, und überhaupt hat es die Erfahrung gelehrt, daß der in dieser Jahreszeit aufgefahrene am wirksamsten war.

## § 341.

## Wässerung der Wiesen.

Wenn wir gleich von den Bewässerungsanlagen oben ausführlich geredet haben, so müssen wir nun über die Anwendung der Bewässerung auf Wiesen selbst das Nöthige bemerken. Wir unterscheiden wie oben die überstauende, die überrieselnde und die anstauende Bewässerung. Denn wenn es gleich Wiesen giebt, welchen alle drei Arten nach Willkür gegeben werden können, so sind diese doch selten, und bei jeder sind besondere Regeln zu beobachten.

## § 342.

## Anwendung der Ueberstauung.

Die Ueberstauung geschieht im Herbste und im ersten Frühjahre.

Wenn das Vieh im Spätherbste von den Wiesen genommen ist, so werden die Verwallungen, die Gräben und Schleusen genau nachgesehen, und das Schadhafte ausgebessert. Man muß hierbei besonders sein Augenmerk auf die Abzugsgräben richten, indem von einer schnellen Abwässerung und Trockenlegung nach der Ueberstauung der glückliche Erfolg hauptsächlich abhängt, und der Herbst zur Räumung der Abzugsgräben die bequemste Zeit ist. Man läßt dann Wasser so-

gleich über, und so stark und hoch wie möglich, läßt es darauf stehen, bis der Boden ganz davon durchdrungen ist. Das hochstehende Wasser bewirkt oft zugleich eine mehrere Ebenung der Wiesen, indem der Wellenschlag, besonders bei stürmischem Wetter, die Anhöhen wegschlemmt. Ist jedoch das Wasser früh übergelassen, oder erfolgt noch eine ungewöhnlich warme Witterung, so muß man mit Aufmerksamkeit darauf achten, ob sich Merkmale einer entstehenden Fäulniß durch einen Schaum auf dem Wasser am Rande des Ufers zeigen. Wenn dies ist, muß das Wasser sogleich und so schnell als möglich abgelassen, und die Wiese völlig trocken gelegt werden. Erst nachdem sie ganz abgetrocknet ist, wozu immer nach Beschaffenheit des Bodens ein Zeitraum von 8, 14 bis 21 Tagen gehört, wird das Wasser wieder angestauet.

Ob man nun bei eintretendem Froste das Wasser auf der Wiese lassen, und diese mit Eis bedecken solle, oder ob man sie wieder trocken lege, darüber sind die Meinungen getheilt. Man hat jenes vortheilhaft, aber auch nachtheilig gefunden. Eine dünne Bedeckung vom Eise, welche bis auf den Grund gefroren ist, schadet auf keinen Fall. Wenn aber nur die obere Decke gefriert, der untere Theil aber nicht, also auch der Boden der Wiese weich bleibt, so kann auch im Winter eine Fäulniß entstehen, die insbesondere den besseren Wiesenpflanzen nachtheilig ist. Es ist deshalb bei hochbestauten Wiesen die Ablassung des Wassers bei eintretendem Winter sicherer.

Im Frühjahre giebt man dann, sobald es der aufgegangene Frost erlaubt, die Schleusen nach Willkür zu öffnen und zu schließen, eine starke Ueberstauung, um das gewöhnlich mit fruchtbaren Theilen geschwängerte Thauwasser zu benutzen. Diese erste Bestauung kann man nach Verhältniß der Witterung 8, 12 bis 14 Tage anhalten lassen; doch muß man, noch genauer als im Herbst, auf die Spuren einer eintretenden Fäulniß achten, und die Wiese völlig trocken legen. Wenn sie völlig abgetrocknet ist, so giebt man die zweite Ueberstauung, die etwa vier Tage, nach abermaliger Trockenlegung die dritte, welche nur zwei Tage, und dann die letzte, welche nur einen Tag anhalten darf. Sobald das Gras aufzuschießen anfängt, muß man mit den Inundationen aufhören. Jedoch kann man nach Abbringung der ersten Heuernte, besonders bei trockener Witterung, eine abermalige Ueberstauung geben, die jedoch nicht über zwei Tage dauern darf. Man muß überhaupt bei diesen Inundationen auf den Boden und die Witterung Rücksicht nehmen. Je durchlassender jener ist, um so anhaltender und häufiger kann man sie geben, je undurchlassender, um desto kürzer und seltener müssen sie sein. Bei trockener Witterung giebt man sie häufiger, bei nasser seltener; bei kalter kann man sie länger dauern lassen, bei warmer muß man mit der Ablassung des Wassers eilen.

Auch bei den natürlichen Ueberstauungen, die man nicht in seiner Gewalt hat, muß man vor dem Eintritt derselben die Entwässerungsgräben, sowohl die, welche das Wasser von der ganzen Wiese, als welche es von einzelnen niedrigen Stellen abführen, in gehörigen Stand setzen, damit das Wasser nicht zu lange darauf staue.

Es ist eine allgemeine Regel sowohl bei Inundationen als Berieselungen, daß man das Wasser nicht in der wärmern Tageszeit, sondern des Abends oder des Morgens früh überlasse, indem jenes, wenigstens bei wärmerer Witterung, sehr leicht nachtheilig werden kann.

Nach einem späten Reif, oder sehr kalter, auf warme Tage im Frühjahre folgender Witterung ist eine Bewässerung besonders zuträglich, und macht die schädliche Wirkung wieder gut, welche die Kälte auf das Gras zu haben pflegt.

Als weitere Vorsichtsmaßregel bei der Ueberstauung wäre noch die Beachtung der Temperatur des Wassers im Frühjahr und der Qualität der darin suspendirten Substanzen nothwendig. Ist die Witterung bereits wärmer geworden und das Wasser sehr kalt (Schneewasser), so muß die Ueberstauung unterbleiben, da sonst der Boden in schädlicher Weise aus-

gekühlt würde. In Gebirgsflüssen kann weiterhin das Wasser viel Sand mitführen, welcher sich, sobald es direkt auf die Wiese geleitet wird, auf derselben ablagert. Es empfiehlt sich dann, das Wasser nicht unmittelbar aus dem Zuleitungsgraben auf die Wiese zu lassen, sondern es vorher in über die Wiese gezogenen Gräben zu vertheilen, so daß es über deren Ränder dann allmälig austritt. Solche Vertheilungsgräben sind stets zweckmäßig, wenn viel trübes Wasser zur Ueberstauung verwendet und keine Colmation beabsichtigt wird. (Vergl. Dünkelberg-Fries, Wiesenbau 1866, S. 323).

## § 343.

## Anwendung der Ueberrieselung.

Bei der Ueberrieselung ist Folgendes zu beobachten:

Wenn die Wiese im Herbste beweidet worden, und das Vieh nun auf den Stall genommen wird, so eilt man, die Gräben und Grippen, die vom Vieh eingetreten waren, in Ordnung zu bringen, um eine gleichmäßige Bewässerung aller Theile zu bewirken. Das Wasser muß in den Grippen durch eingelegte Rasen, zuweilen durch eine kleine Beuferung derselben mit Rasenstreifen hier und da mehr aufgehalten oder nach anderen Stellen hingezwängt werden, zu welchem Ende man das Wasser nur zur Probe einmal anläßt, um dessen Lauf zu beachten. Denn das Eintreten des Viehes hat immer Einiges in Unordnung gebracht.

Dann läßt man diese Wiese anhaltend und stark berieseln, damit sich der Erdboden vollsauge, festsetze und verdichte. Nach acht oder vierzehn Tagen legt man sie aber wieder trocken, damit sie nicht schlammig werde, und läßt darauf das Wasser abermals über. Man kann zwar im Herbste nicht leicht zu viel thun, indessen ist doch ein wechselndes Trockenlegen immer rathsam, wenn man auch, was bei großen Anlagen selten der Fall ist, des Wassers genug hätte, um alle und jede Theile beständig mit Wasser zu versehen. Hat man dieses nicht, so ist man ohnehin gezwungen, es nach der Ordnung dem einen und dem andern Theile zu geben und zu nehmen.

Wenn der Frost eine berieselte Wiese überfällt, so ist es keineswegs nachtheilig, daß sie mit Eis bedeckt werde; das immer laufende Wasser friert aber so leicht nicht.

Beim Aufgange des Eises muß man die Schleusen schnell beweglich zu machen suchen, um dem Wasser bei entstehenden Schneefluthen Abzug geben zu können, weil es sonst durch Einbruch leicht Schaden thun könnte. Sobald es aber die Umstände erlauben, muß man dieses Wasser, welches schlammige und düngende Theile mit sich zu führen pflegt, über die Wiesen lassen. Diese erste Frühjahrswässerung kann vierzehn Tage und länger fortdauern, worauf die Wiese aber wenigstens acht Tage trocken gelegt wird. Dann wiederholt man sie, aber kürzer.

Fängt nun die Wiese, was insbesondere bei wärmerem Quellwasser früh der Fall ist, zu begrünen an, so legt man sie bei wärmerer Witterung völlig trocken, und sieht nochmals besonders die Abzugsgrippen und Gräben nach. Man bringt sodann die Schafmütter darauf, welchen diese Frühweide vorzüglich nützlich ist, und ihre Milch vor jeder anderen Nahrung vermehrt. In manchen Gegenden Englands glaubt man, daß der glückliche Erfolg der Schafzucht hauptsächlich auf Berieselungswiesen beruhe, und es ist durch unzählige Erfahrungen erwiesen, daß die Weide auf berieselten, aber wieder trocken gelegten Wiesen den Schafen ganz unschädlich sei, und daß nur stauendes Wasser ihnen nachtheilig werde.

Dann fährt man mit den Berieselungen fort, läßt sie aber nicht über drei bis vier Tage dauern, und legt die Wiese dann wenigstens acht Tage wieder trocken. So wie es wärmer wird, müssen die Wässerungen immer kürzer werden, und man giebt sie alsdann nur eine Nacht. Man richtet sich dabei nach dem Feuchtigkeitszustande der Wiese; ist der Wiesengrund sandig und durchlassend und die Witterung nicht sehr feucht, so kann man ihm um die vierte Nacht eine Berieselung geben, und damit fortfahren, bis das Gras in Blüthe tritt und nun

gemäht werden soll. Das Gras einer Berieselungswiese muß beständig steif und frischstehend durch das Wasser erhalten werden; ließe man es einmal welk werden, so würden gerade diese an Feuchtigkeit gewöhnten Pflanzen vor andern dadurch leiden, ins Stocken kommen, und sich nicht leicht wieder erholen.

Mit der Bewässerung das gehörige Maß zu halten, ist von großer Wichtigkeit. Man muß die Bewässerung nicht eher wiederholen, als bis der Boden von der vorigen abgetrocknet ist, sie aber auch nicht so lange aussetzen, daß die Pflanzen irgend von Dürre leiden. Darum ist eine beständige Aufmerksamkeit vor allen andern auf Berieselungswiesen nöthig, und bei größeren Anlagen muß sie einem besonderen Wiesenvoigte übertragen werden, der dann alle die kleinen, an sich leichten, aber unerläßlichen Ausbesserungen besorgt.

Nach Abbringung des ersten Heues fängt man sogleich mit den Berieselungen wieder an, läßt die ersten bei trockner Witterung wohl einige Tage anhalten, und wiederholt dann die nächtlichen Wässerungen nach Bedürfniß.

Man unterscheidet jetzt die einzelnen Berieselungen oft nach den Jahreszeiten als Herbst-, Winter-, Frühjahrs- und Sommerrieselung; für jede derselben sind besondere Vorsichtsmaßregeln zu beobachten. Außerdem trennt man die Wässerungen nach dem Hauptzweck in solche, welche vor allem düngen, auf die chemischen nnd physikalischen Prozesse des Bodens einwirken, eventuell die schädliche Vegetation entfernen, und zweitens in solche, welche die Pflanzen nur mit dem nöthigen Wasser versorgen, sie vor Dürre bewahren sollen.

Der erstere Zweck ist nur bei der Herbst- und Frühjahrswässerung zu erreichen, weil nur zu dieser Zeit ein länger anhaltendes, sogenanntes Fettrieseln möglich ist. Im Sommer, wo die Luft eine viel höhere Temperatur als das Wasser besitzt, würde, wie auch Thaer hervorhebt, durch längeres Wässern nur Fäulniß, ein Verstocken der Grasnarbe bewirkt werden, und die Winterrieselung verbietet sich meist von selbst, jedenfalls kommt ihr eine bei weitem geringere Bedeutung zu.

Der zweite Zweck kann selbstverständlich nur in der wärmeren Jahreszeit, wenn die Wiese in voller Vegetation ist, also im späten Frühjahre und im Sommer vorliegen.

Thaer sagt oben zwar richtig, daß ein Ueberdecken der Rieselwiese mit einer dünnen Eisschicht nichts schadet, d. h. das Gras leidet darunter nicht. Nichts desto weniger ist es räthlicher, ein solches Einfrieren der Rieselanlagen zu vermeiden. Bei eintretendem Thauwetter geht allerdings das Eis von der Wiesenfläche bald weg, hält sich aber um so länger in den Gräben und Grippen, und, ehe diese wieder funktionsfähig werden, hat man mehr kostbare Zeit zum Rieseln verloren, als wenn man es vor dem Frost rechtzeitig unterbrochen hätte. Aus diesem Grunde empfiehlt es sich wenigstens im östlichen Deutschland, von der Winterrieselung ganz abzusehen, wenn auch im Januar und Februar einige warme Tage kommen. Die Wiesen werden besser im November oder Anfang Dezember trocken gelegt, dem Winterschlafe übergeben und erst im Frühjahre, wenn man wieder auf anhaltend warmes Wetter rechnen kann, von neuem berieselt. Auf jeden Fall hat man sich aber vor Wiederbeginn der Rieselung erst davon zu überzeugen, daß in der Tiefe des Bodens kein Frost mehr vorhanden ist. Würde man nämlich von intensiver Kälte überrascht, so bildeten sich anderenfalls mehrere Frostschichten auf der Wiese und diese schaden der Vegetation immer.

Das im Frühjahr oft trübe Wasser, welches in der Regel, wie Thaer mit Recht hervorhebt, am besten düngt, darf aus den bereits öfter erwähnten Gründen nicht ohne Vorsicht benutzt werden. Sowie das Wasser Sand enthält, muß man es immer vorüber laufen lassen. Auch wenn nur thonige Theile im Wasser aufgeschlämmt sind, kann doch durch deren reichliche Ablagerung auf der Wiese eventuell die ganze Wässerungsanlage gefährdet werden, vorzüglich, wenn das Terrain ohnehin wenig Gefälle hat.

Die Vorsichtsmaßregeln, welche die Unterhaltung und Leitung der Rieselanlagen erfordern, lassen sich im Detail fast ins Unendliche vermehren, man kann sie aber in dem Grundsatze zusammenfassen, daß die gesammte Anlage stets und zu jeder Zeit auf das sorgsamste überwacht und vor Allem auch genau auf etwa sich einstellende Schädigungen oder auch nur Unregelmäßigkeiten im Graswuchse geachtet werde. Bei näherer Untersuchung derselben wird man meist auf ihre Ursachen und die richtigen Mittel zu ihrer Abstellung kommen. Kann der Besitzer eine solche Ueberwachung nicht selbst ausführen, so ist eine geeignete Persönlichkeit als Wiesenwart damit zu beauftragen; die stetige Sorgsamkeit und aufmerksamste Beobachtung ist am Ende durch keine allgemeinen Regeln und Vorschriften zu ersetzen.

## § 344.
## Reinigung der Wiesen.

Die Reinigung der Wiesen von nachtheiligem Unkraut, das Ausstechen und Jäten derselben, wird von Manchen sehr dringend empfohlen. Allein wenn sie nur im Uebrigen gehörig unterhalten werden, so hat es auf den zweischnittigen Wiesen mit dem Unkraute wenig zu bedeuten; denn durch das zweimalige Mähen wird das meiste von selbst vertilgt. Bei einschürigen Wiesen hingegen hat es Zeit aufzuwachsen, besonders wenn es von der Art ist, daß es vom Vieh bei der Vor- und Nachweide nicht angerührt wird. Einige Unkrautsarten werden jedoch durch die Vorweide am besten vertilgt, z. B. der Hahnenkamm oder das Klapperkraut — Rhinanthus cristagalli —, welches sonst vor der ersten Schur seinen Samen schon reift. Disteln vergehen, wenn sie zweimal abgehauen werden, und wenn sie die Sense zum erstenmale trifft, bevor sie in Blüthe treten, so geben sie ein gutes Heu. Wasserpflanzen vergehen, wenn die Wiese trocken gelegt wird, sind aber ohne das nicht zu vertilgen. Nur der frühblühende und mit seinen starken Blättern den Boden überziehende Huflattig erfordert es, daß man ihn aussteche, wenn er sich auf Wiesen, die einen lehmigen Grund haben, einfindet. Durch oft wiederholtes Ausstechen vergeht er, wenn man gleich seine Wurzel nicht herausbringt.

Auf die Ränder der Wiesen an den Gräben und Hecken hat man vorzüglich beim Mähen zu achten, damit sie rein abgeschnitten werden, und dieses mit der Sichel oder mit Messern geschehe, wenn es mit der Sense nicht gut angeht. Sie geben sonst eine Pflanzschule von Unkraut, und zuweilen von giftigem und scharfem, ab.

Bei den Hecken muß das Einschlagen der Lohden und die Verbreitung der Wurzeln verhütet werden. Wenn man die in die Wiese einwuchernden jungen Lohden jährlich zweimal mit abhaut, so werden sie keine Stärke bekommen, sondern wieder absterben. Hat man sie aber ein Jahr wachsen lassen, so kann sie die Sense nicht mehr bezwingen, und sie verbreiten sich dann immer weiter. Hier müssen sie flach an der Erde, oder noch etwas tiefer abgeschnitten werden; doch bedarf es der schwierigen Ausrodung ihrer Wurzeln nicht, wenn man ihre jungen Austriebe nur sorgfältig mit wegmäht, wo dann jene endlich absterben.

## § 345.
## Behutung der Wiesen.

Man hat die Beweidung der Wiesen fast allgemein für nachtheilig und verderblich erklärt, und Manche sind dadurch bewogen worden, diese wichtige Benutzung derselben ganz aufzuopfern. Der Abscheu dagegen rührt aber wohl lediglich von dem fehlerhaften Betriebe her, der allemal stattfinden muß, wenn sie Andern als dem Eigenthümer zusteht. Dann wird nämlich in der Beweidung nicht das gerechte Maß und die gehörige Zeit beobachtet, noch die angemessene Viehart ausgewählt. Geschieht dies aber vom Eigenthümer, so ist die Abweidung im Frühjahr und Herbst der Heugewinnung, in so fern man nämlich auch auf die Güte des Heues sieht, nicht nur unnachtheilig, sondern wirklich vortheilhaft, indem besonders durch jene frühe Kräuter abgefressen werden und zu Nutzen kommen, die dem Heu nur eine strohigte Substanz mittheilen, ihren Samen aber auf der Wiese verstreuen würden. Wenigstens werden diese Kräuter zu hart, unschmackhaft und ungedeihlich für das Vieh, welche jung ihnen sehr wohl bekommen, und unterdrücken durch ihren vollen Auswuchs nur bessere Pflanzen.

Die Frühjahrsweide muß in der Regel allein für die Schafe bestimmt sein; wobei es sich versteht, daß von gehörig abgewässerten und trocken gelegten Wiesen die Rede ist, weil morastige und sumpfige Wiesen und deren Gras noch beschlammt ist, den Schafen jederzeit, obwohl im Frühjahre minder als in späterer Jahreszeit,

schädlich sind. Auf trocken gelegten Wiesen aber ist die Benutzung dieser frühen Weide für die Schafmütter, denen sie eine so reichliche Milch giebt, von großem Belange und Werthe, so daß Nichts eine Schäferei so sehr unterstützt, wie warme und frühe Wiesenweide. Sie fressen das Gras gleichmäßig ab, und befördern dadurch seinen Wurzelaustrieb, halten die voreilig horstig aufschießenden Pflanzen zurück, und geben durch ihren Dünger der Wiese wahrscheinlich mehr wieder, als sie ihr an Kraft entziehen. Auch will man bemerkt haben, daß sie manche Insekten vertreiben. Ihr leichter Fuß und selbst ihr Kratzen ist der Grasnarbe mehr vortheilhaft als schädlich. Indessen versteht es sich, daß man mit dieser Behutung sich eine gehörige Grenze setze, welche die durch die Temperatur beschleunigte oder verspätete Vegetation bestimmt. Bei einem warmen Frühjahre müssen die Schafe schon mit dem 20. April von der Weide genommen werden, in der Regel zu Anfang Mai's, bei kalter Witterung aber, wo das Gras noch wenig treibt, kann man sie auch bis zum 10. Mai darauf lassen.

Mit dem Rindvieh aber Wiesen im Frühjahre zu behüten, würde wenigstens nicht anders rathsam und unschädlich sein, als wenn die Wiese völlig trocken und fest wäre, so daß überall kein Eindruck von den Fußstapfen entstände, und man sich die unmittelbare Verbreitung der Mistfladen angelegen sein ließe.

Dagegen gebührt dem Rindvieh die Nachweide nach dem zweiten Schnitte, indem sie den Schafen um diese Jahreszeit, wo ihnen durch Verhutung so leicht eine Bleichsucht zugezogen werden kann, vielleicht nachtheilig werden könnte, und man jetzt um ihre Weide weniger in Verlegenheit ist. Dem Rindvieh aber bekommt der neue Austrieb der Gräser, der sich bei manchen am stärksten um diese Jahreszeit äußert, vortrefflich, und die Kühe fangen danach aufs neue mehr Milch zu geben an. In dieser Periode hat man selbst von dem Eintreten des Viehes Nichts zu besorgen, indem sich die Fußstapfen im Frühjahre, selbst auf schwammigen und weichen Wiesen, wieder werden gehoben und ausgeglichen haben. Der Weidedünger ist den Wiesen abermals von großem Nutzen, besonders wenn man die so leichte und von dem Hirten zu erfordernde Arbeit des Auseinanderschlagens und Verbreitens der Fladen anwendet. Das Rindvieh findet dann oft bis zu Ende Novembers eine gedeihliche Nahrung auf dieser Nachweide.

Die Engländer halten bekanntlich auf die Beweidung privativer Wiesen so viel, daß sie in der Regel nur einen Schnitt davon nehmen, die Frühjahrsbehutung mit den Schafen länger ausdehnen, und dann bald nach der ersten Heuernte das Rindvieh austreiben. Auch findet man dasselbe Verfahren in verschiedenen reichen Niederungen, wo die Viehzucht den Haupttheil der Wirthschaft ausmacht. Man rechnet da häufig auf einen Kopf Rindvieh eine gewisse Fläche Graslandes, welche ihnen die nöthige Weide und zugleich das für den Winter erforderliche Heu geben muß. Man theilt das einem Viehstapel bestimmte Grasland nämlich in zwei Theile, verschont vom Frühjahre an den ersten Theil, bis er gemähet werden kann, nimmt alsdann das Vieh von demjenigen Theile, der bisher beweidet ward, weg, bringt es auf den gemäheten, und läßt jenen nun zum Heuschnitt aufwachsen.

Daß hierdurch die Kraft der Wiesen mehr erhalten und verstärkt werde, als beim zweimaligen Schnitte, darin stimmen alle Erfahrungen überein. Es wird dadurch ein feinerer und dichterer Graswuchs bewirkt, härtere Stengel und Unkraut vermieden, und die Wiese immer in zureichendem Dünger erhalten, so daß dieses Verfahren bei manchen Wirthschaftsverhältnissen allerdings räthlich sein kann, wenn gleich bei andern eine zweimalige Schur den Vorzug verdient.

Daß das Mähen das Grasland mehr als die Weide entkräfte, ein zweimaliger Schnitt durchaus eine Rückgabe von Dünger erfordere, die Beweidung hingegen solches in Kraft erhalte, läßt sich nach Gründen und Erfahrungen wohl nicht bestreiten, und wenn gleich eine entgegengesetzte Meinung in den Annalen der Niedersächsischen Landwirthschaft bei Gelegenheit einer Rechtssache behauptet wurde, so ist sie doch von Andern daselbst genugsam widerlegt.

Ueber die Zweckmäßigkeit der Frühjahrsweide auf einer Wiese entscheidet nicht in letzter Linie das lokale Klima. Beginnt die Vegetation sehr zeitig, wird die Witterung nur allmälig warm und bleibt sie feucht, so wird jede Wiese weit eher eine Frühjahrsbeweidung vertragen, als unter den entgegengesetzten Verhältnissen.

Bei den frühen Wiesen kommt besonders der von Thaer hervorgehobene Umstand in Betracht, daß gewisse Gräser sich rasch entwickeln, aber absterben ehe die gesammte Vegetation so weit vorgeschritten ist, daß das Mähen lohnt; sie verschlechtern dann das Heu und benachtheiligen das Gedeihen der späteren guten Gräser. Eine Frühjahrsweide mit den Schafen ist dann in jeder Beziehung vortheilhaft. Andererseits giebt es aber Wiesen, auf denen das Wachsthum nach relativ langem Winterschlafe plötzlich und mit Macht beginnt, Wiesen, welche auch, im heißen Sommer besonders, nur noch eine schwache oder keine Grummeternte geben. Auf ihnen kann erfahrungsmäßig durch Frühjahrsweide und Störung dieser ersten Entwicklung jeder lohnende Heuertrag vernichtet werden.

Unter denselben allgemeinen klimatischen Verhältnissen kann in dieser Beziehung die Lage der Wiesen gegen den Horizont entscheidend sein.

Die Herbstweide auf den Wiesen, so weit der Vortheil der letzteren allein ins Auge gefaßt wird, verdient auch keine bedingungslose Empfehlung. Am allerwenigsten ist sie auf Rieselwiesen angezeigt. Abgesehen von dem Schaden, den die Bewässerungsanlage durch die Tritte der Thiere erleidet, entsteht in sofern oft ein großer Nachtheil, als von der überaus kostbaren, vortheilhaftesten und mit dem geringsten Risiko verbundenen Rieselzeit im Herbste viel verloren geht. Man wird daher außer den allgemein wirthschaftlichen Erwägungen, welche für oder gegen den Austrieb der Thiere auf die Weide sprechen, noch sehr die lokalen Verhältnisse in Betracht ziehen müssen, ehe man sich dafür entscheidet.

Ist man darüber im Zweifel, ob eine Wiese ohne Nachtheil die Frühjahrs- oder Herbstweide vertragen kann, so muß eben der Versuch entscheiden, welcher womöglich nur auf einem Theile der Wiese anzustellen ist.

## § 346.

Man hat die Behutung der Wiesen und die Verschonung mit dem Schnitte ihnen so vortheilhaft gefunden, daß man, insbesondere in England, die Wiesen oft ein ganzes Jahr hindurch zu Weiden benutzt, und gar nicht mähet. Ich möchte dieses Verfahren nach einigen Beobachtungen, die ich über beweidetes Grasland gemacht habe, nicht allgemein empfehlen. Denn die höher wachsenden Mähegräser scheinen es nach selbigen nicht zu ertragen, daß man sie durch Abweidung ganz niederhalte, sondern sich danach zu verlieren, und ein beweideter Platz giebt, wenn man ihn nun als Wiese aufschießen läßt, zwar ein dichteres aber niedriges Gras. Ist der Boden so kraftreich, daß auch die niederen Grasarten genug vor die Sense geben, so mag ein solcher Wechsel vortheilhaft sein; sonst aber scheint mir die Beweidung eines ganzen oder mehrerer Jahre bedenklich.

## § 347.

Man macht sonst häufig den Unterschied unter ein-, zwei- und dreischürigen Wiesen, und bei den ersten wieder unter den Früh- und Spätwiesen. Dieser Unterschied beruht aber entweder auf der Kultur, oder gewöhnlich auf Rechtsverhältnissen. Denn durch Kultur und privatives Eigenthum können alle einschürigen Wiesen zu zweischürigen gemacht werden. Jene beschränkenden Rechtsverhältnisse sind aber auf den Wiesen, die man überhaupt länger, als das Ackerland, als Gemeingut betrachtete, dem jetzigen Zustande der Kultur so unangemessen, daß man allenthalben, wo man auf Fortschritte im Wohlstande der Nation denkt, selbige abzuändern, oder die Abänderung zum Vortheil aller Interessenten zu erleichtern bemüht ist.

§ 348.

# Die Heuernte

ist eins von den wichtigsten Geschäften des Landwirths, dessen Vollführung die größte Aufmerksamkeit und Thätigkeit erfordert.

## Wahrzunehmender Zeitpunkt.

Der gerechte Zeitpunkt für dieselbe kann nicht, wie es häufig geschieht, nach dem Kalender bestimmt werden. Er tritt nicht nur nach Verschiedenheit der Wiese und der darauf befindlichen Hauptgräser, sondern auch nach Beschaffenheit der Jahreswitterung früher oder später ein. Die erste Regel ist die: zu mähen, wenn die Gräser größtentheils ihre Rispen entwickelt haben und in Blüthe zu treten anfangen. Denn früher würde man an der Quantität, später aber an der Qualität des Heues verlieren, und es ist allerdings Rücksicht darauf zu nehmen, auf welche von beiden es mehr ankommt, je nachdem man das Heu selbst benutzen oder verkaufen will. Auch hat das frühere Mähen des jungen Grases bei zwei- und dreischnittigen Wiesen wieder den Vortheil, daß die zweite Ernte um so viel früher komme und um so ergiebiger sei, und wo man besonders auf Nachheu rechnet, eilt man mit dem ersten Schnitte.

Jene Mähereife des Grases tritt aber nach der Jahreswitterung zu sehr verschiedenen Zeiten ein. Ein warmes und feuchtes Frühjahr führt sie um drei Wochen früher herbei, als ein kaltes und trockenes. Manchmal ist das Obergras stark in die Höhe geschossen, das Untergras aber noch so zurück, daß es mit der Sense kaum gefaßt werden kann, und hier kommt es darauf an, welches am bedeutendsten sei. Zwar würde das Untergras, wenn es bis zur ersten Ernte zurückgeblieben, um so viel stärker zur zweiten heranwachsen; indessen kann bei einer ungünstigen dürren Witterung auch das Gegentheil erfolgen, und es kann um so mehr zurückbleiben, wenn es an seinen Spitzen verletzt worden und seiner Decke beraubt ist. Hat das Untergras vom Froste gelitten und ist es an seinen Spitzen verletzt, so ist es ihm besser, wenn es gemäht wird und dann frische Blätter treibt. Ist das Untergras der Dürre wegen zurückgeblieben, und es tritt nun eine regnigte Witterung ein, so darf man erwarten, daß es stärker nachwachsen werde, wenn man es stehen läßt.

Die Witterung ist überhaupt bei der Heuernte sehr bedeutend. So schwankend bis jetzt unsere Witterungsanzeigen und die mehrentheils zu einseitig abgeleiteten Regeln sind, so pflegt doch in der Mehrheit der Fälle eine Veränderung der Witterung mit der Sonnenwende gegen den 21sten Junius vorzugehen. War der Vorsommer bis dahin trocken, so erfolgt nun mehrentheils eine Regenperiode, die zwei bis drei Wochen anhält. War aber die Witterung früher regnigt, oder ist diese Regenperiode zeitiger eingetreten und abgelaufen, und es klärt sich nun auf, so kann man eine günstige Witterung erwarten. Deshalb sind die, welche im ersten Falle auf frühen warmen Wiesen geeilt haben, am besten gefahren, wenn gleich das Untergras noch nicht genugsam herangewachsen war, indem es nachher bei der feuchten Witterung um so dichter hervortrieb. Kann man aber dieser Regenperiode nicht zuvorkommen, so muß man sie abwarten, bis die Wahrscheinlichkeit einer trockneren eintritt. Das Gras wird bei einer solchen feuchten und mehrentheils kühlen Witterung auch so leicht nicht überreif. Der Entschluß zum Mähen muß also mit Ueberlegung aller Umstände und der Natur der Wiese gefaßt werden.

§ 349.

## Das Mähen.

Das Heumähen erfordert besonders die Aufmerksamkeit, daß so dicht und so eben wie möglich am Boden weggemähet werde, ohne jedoch die Grasnarbe zu

verletzen. Dies ist nur auf ebenen und von Steinen gereinigten Wiesen möglich. Auf diesen aber kann man es von den Mähern verlangen, und man muß solche zu erhalten suchen, die dieses thun. Mit sehr langen Sensen und sehr breiten Schwaden wird es selten erreicht, und obwohl diese die Arbeit sehr fördern, so ist doch ein kurzes, reines Abschneiden in schmalern Schwaden immer vorzuziehen. Denn es ist der Unterschied im Ertrage der Ernten nicht nur beträchtlich, wenn dicht am Boden hergemähet wird, indem die Masse des Heues sich nach unten immer vermehrt, sondern es ist auch dem neuen Austriebe, aller Erfahrung nach, vortheilhafter, wenn dicht am Boden hergemähet wird, als wenn hohe und ungleiche Stoppeln stehen bleiben.

Da man bei dem Mähen im Tagelohn die Arbeit besser, als bei dem in Verding, zu einem solchen sparsamen Mähen vermögen wird, so halte ich jenes bei diesem Geschäfte rathsamer: es sei denn, daß man sich von seinen Leuten auch bei Verdingung der Arbeit dasselbe versprechen könne. Auch hat der Tagelohn in der Hinsicht Vorzüge, daß man die Mäher wechselsweise, und so wie es die Umstände erfordern, vom Mähen ab= und beim Heumachen zu Hülfe nehmen könne.

Ein Mäher kann auf ebenen Wiesen täglich $1^1/_2$ Morgen sehr gut mähen. In Verding machen freilich rüstige Arbeiter weit mehr, und wohl das Doppelte. Dann aber machen sie es sicher nicht gut.

In der neueren Zeit hat die Arbeit des Mähens eine wesentliche Unterstützung durch die Vervollkommnung der Mähemaschinen erfahren. Die im vorigen Paragraphen von Thaer gegebenen Regeln über den zweckmäßigsten Zeitpunkt der Ernte können mitunter nicht befolgt werden, weil es an Arbeitskräften fehlt; das Gras wird zu lang, überständig und man erleidet durch die Verminderung der Qualität des Futters die erheblichsten Ausfälle an wirklich verdaulichen Nährstoffen. In diesem Falle ist die Mähemaschine eine werthvolle Helferin und bezahlt oft, wenn nur das Terrain ihre vortheilhafte Anwendung erlaubt, d. h. eben und rein ist, in der ersten Ernte die Anschaffungskosten.

Zur Orientirung über die besten Arten der Mähemaschinen und deren Bezugsquellen muß auf die früher empfohlenen Werke über Maschinenwesen verwiesen werden (vergl. auch: A. Wüst, Die Mähemaschinen der Neuzeit. — Leipzig 1875).

## § 350.

## Das Heumachen bei guter Witterung.

Die Bereitung des Heues ist mannigfaltig verschieden, und es kommt dabei theils auf die Art des Heues, welche man bezweckt, theils auf die Witterung, der man sich unterwerfen muß, an.

Man unterscheidet unter Grün= und Braunheu.

Das Grünheu wird um so vollkommener gemacht, je schneller man das abgemähte Gras auseinander bringt, ausstreut und zertheilt, und es so bei trockener Witterung der Luft und dem Sonnenscheine aussetzt, gegen die Feuchtigkeit aber, und besonders gegen den nächtlichen Thau durch Zusammenbringung schützt, und es dadurch zugleich aufs schnellste zu seiner völligen Austrocknung bringt. Es muß daher das Gras, welches früh Morgens bis neun Uhr gemähet worden, sobald der Thau abgetrocknet ist, bei günstiger Witterung unmittelbar aus den Schwaden ausgestreuet, und zwar so sorgfältig ausgestreuet werden, daß Nichts zusammenhängend bleibe. Sobald man damit fertig ist, wird das zuerst gestreute gewendet oder mit Harken gerührt, und dies wird dann Nachmittags wiederholt. Etwa um vier Uhr wird es in Reihen oder Kämme gebracht, und dann vor Untergang der Sonne in kleine Haufen gesetzt, die man Windhaufen nennt. Am zweiten Tage werden diese Haufen nach abgetrocknetem Thau wieder ausgestreuet, und zwar so, daß sie in viereckige Beete oder Plane zu liegen kommen, von $1^1/_2$ bis 2 Ruthen im Quadrat, zwischen welchen man einen freien Platz läßt, um es beim Wenden, welches wiederum zweimal geschieht, herauf= oder herabrücken zu können. Gegen Abend wird es dann wieder in Reihen, und zwar in doppelte

Kämme gezogen, welches von zwei Personen, die es in entgegengesetzter Richtung zusammenharken, geschieht. Vor Sonnenuntergang wird es wieder in Haufen, und zwar in doppelt und dreifach so große wie in der ersten Nacht, gebracht. Am dritten Tage wird es eben so behandelt, und wenn die Witterung günstig war, wird es nun trocken genug sein, um es in große Ladehaufen zu bringen, worin man es bis zum Einfahren stehen läßt. Sollte sich in diesen Haufen Feuchtigkeit zeigen, so wird es vor dem Einfahren noch einmal ausgestreuet, jedoch ohne es dünn zu verbreiten, damit nur die Feuchtigkeit wieder verdunste.

Dasjenige Heu, was nach den Frühstunden gemähet worden, läßt man aber bis zum folgenden Morgen in Schwaden liegen, und fängt dann an, es auf gleiche Weise zu behandeln. Die Arbeit hebt sich alle Morgen mit der Streuung des frisch gemäheten Grases an, und man geht dann zur Streuung der Haufen, erst der kleinern, dann der größern, über, und wechselt nun mit der Bearbeitung des einen und des andern in gehöriger Ordnung ab. Die Arbeit vermehrt sich mit jedem Tage, und folglich die nöthige Personenzahl, bis ein Theil auf den Boden oder in Feimen gebracht worden.

Ein so bereitetes Heu behält seine grüne Farbe, seinen aromatischen Geruch und seine nutzbaren Theile fast sämmtlich in sich, verliert nur die wässrigen, und untergeht keinen Anfang von Gährung. Um solches Heu zu bereiten, wird eine verhältnißmäßig große Zahl von Personen erfordert. Wenn man aber diese herbeischaffen kann, und die Witterung nicht ungünstig ist, so gewinnt man an der Zeit, was man an der Kraft zusetzt, und die Kosten werden sich wenig höher belaufen, als bei der nachlässigern Heubereitung.

Andere lassen das gemähete Gras zwei auch drei Tage unangerührt in Schwaden liegen, bevor sie es zu bearbeiten anfangen. Sie ersparen dadurch allerdings einige Arbeit, indem das Heu, welches im Schwade schon abgestorben ist, leichter trocknet. Allein so grün bleibt es nicht.

## § 351.

### Das Heumachen bei ungünstiger Witterung.

Bei regnigter, feuchter und sehr unsicherer Witterung muß man auf jene schnelle Heubereitung Verzicht leisten. Hier kommt es darauf an, das Heu möglichst zusammenzuhalten, damit es von der Nässe nicht ausgezogen werde, dabei aber doch durch Lüftung und Umsetzung in trockneren Stunden zu verhüten, daß es nicht in Gährung gerathe.

So lange das Gras noch grün ist, seine eigenen Säfte und gewissermaßen sein Leben noch hat, schadet ihm die Nässe von oben nicht leicht, und wenn nach dem Mähen ein Regen einfällt, oder wenn man selbst beim Regen in Erwartung besserer Tage gemähet hat, so läßt man dieses Gras unangerührt in den Schwaden liegen, bis die Witterung besser wird. Man lockert es nur mit dem Harkenstiel etwas auf, wenn es durch die Nässe zusammengedrückt ist, und so kann es sich lange unverdorben halten, wenn es nur nicht im stauenden Wasser liegt. Aus Niederungen muß es, wo möglich, auf höhere Plätze geschafft werden. Nachtheiliger ist der Regen dem schon abgestorbenen und halb trockenen Heu. Hier zieht die Nässe die kräftigen Theile wirklich aus. Deshalb muß man vor Allem verhüten, daß der Regen kein ausgebreitetes Heu treffe, sondern bei einem drohenden Regenschauer Alles herbeiziehen, um den trockensten Theil in Haufen zu setzen. Wenn es in Haufen steht, kann es schon einen anhaltenden Regen aushalten, ohne beträchtlich dadurch zu verlieren, besonders wenn es nicht warm dabei ist. Es wird dann nur das oben liegende verbleicht und ausgelaugt, das innere bleibt grün und in Kraft, und wenn es dann an einem trockenen Tage gestreuet wird, so reicht dieser oft hin, um es sogleich in Ladeschober bringen zu können, falls man Fortdauer des Regens besorgen müßte.

Hält der Regen sehr lange ununterbrochen an, so muß man die Heuhaufen

öfter lüften, und dabei nachsehen, ob das Heu sich erhitze. Erfolgt unter solchen Umständen dennoch bei warmer Luft eine wirkliche Erhitzung, so ist nichts Besseres zu thun, als daß man auch das halbtrockene Heu noch nach der beim Kleebau zu beschreibenden Klapmeyerschen Methode behandele, es durch Zusammenbringung in große Mieten völlig und gleichmäßig erhitzen lasse, dann ausstreue, und es, wenn es nun lufttrocken geworden ist, wieder zusammenbringe. Ist es einmal in Hitze gekommen, so wird es solches nicht zum zweiten Mal thun, zwar seine Farbe und seinen Geruch verähdern, aber nicht schimmelig und dumpfig werden, und brauchbar bleiben. Es versteht sich jedoch, daß diese Methode beim Wiesenheu nur im Nothfalle anzuwenden sei.

## § 352.

### Andere Methode.

Eine andere, zwar nicht sehr gebräuchliche, jedoch von Vielen empfohlene Methode, grünes Heu mit vieler Ersparung der Arbeit zu machen, ist folgende:

Man setzt das noch grüne Gras, aber nur wenn es völlig lufttrocken ist, sogleich in schmale, aber möglichst hohe Haufen auf, zu deren Befestigung man eine kleine Stange in die Erde steckt, und es um selbige mit der Hand herumlegt. Einiges Gras, wozu man das längere und stärkere auswählt, nimmt man aus den Schwaden zusammen, und legt solches auf die Spitze des Haufens, so daß die Aehren abwärts hängen. In diesem pyramidalischen Haufen läßt man es dann ruhig stehen, bis es völlig trocken geworden, was manchmal in acht, zuweilen in vierzehn Tagen geschieht, und wobei sich das Heu innerlich völlig grün erhält.

Bei einer trockenen, etwas windigen Witterung habe ich Gras in stärkeren Haufen, ohne es anzurühren, ziemlich schnell trocken werden, und dabei völlig grün bleibend gesehen. Um so leichter muß es in solchen schmalen Haufen gehen. Ein einfallender Regen wird ihm auch nicht schaden, und nur das äußere verbleichen. Bei anhaltendem Regen aber möchten sich diese Haufen doch zu fest sacken, und man würde sie auseinander nehmen und umsetzen müssen, wenn das Heu nicht dumpfig werden soll.

Die in den letzten drei Paragraphen von Thaer geschilderte Dürrheubereitung ist die gebräuchlichste Konservirungsmethode des Grünfutters und sind die von ihm gegebenen Details der Ausführung als im allgemeinen zweckmäßig zu bezeichnen. Die neueren Forschungen über den Werth der Futterstoffe haben aber auch in Bezug auf die Heubereitung eine Reihe beachtenswerther Momente ergeben, über welche noch einige Andeutungen gemacht werden mögen.

Die in den letzten Jahrzehnten oft und lebhaft ventilirte Frage, ob Grünfütterung oder Trockenfütterung im Sommer zweckmäßiger sei, führte zu genaueren und vergleichenden Untersuchungen der in der einen oder anderen Weise gewonnenen Rauhfutterstoffe. Die Praxis hatte wiederholt behauptet, die Erfahrung gemacht zu haben, daß das von der gleichen Fläche gewonnene Futter grün verabreicht einen höheren Nähreffekt erreichen lasse, als wenn es vorher zu Heu gemacht wurde. Es galt also der Ursache dieser prätendirten Nährwerthsverminderung auf die Spur zu kommen und womöglich Mittel zu ihrer Vermeidung zu finden.

Die mit aller Exaktheit angestellten Versuche zeigten in der That, daß bei der Heubereitung einige Nährstoffverluste immer stattfinden, daß sie aber in weiten Grenzen schwanken können und es der Landwirth in der Hand hat, sie wenigstens einigermaßen durch ein den jeweilig vorhandenen Umständen angepaßtes Verfahren zu vermindern.

Einmal ist es fast nie möglich, jede Verzettlung und Verstreuung des Futters beim Trocknen zu verhindern. Prozentisch gestaltet sich diese Einbuße um so größer, bis zum fünften Theile der ganzen Futtermasse, je kürzer das Futter ist und je weniger davon auf einer bestimmten Fläche gewachsen war. Bei einem sehr dünnen Stande desselben wird es sich daher empfehlen, nicht wie Thaer angiebt die Schwaden gleich hinter dem Mähen zu streuen, sondern ein wenig abwelken zu lassen und dann, wenn sie am leichtesten mit dem Rechen zu fassen sind, in kleine Scheiben zusammenzubringen. Etwas schneller wird freilich das Trocknen von statten gehen, wenn anfangs das gemähte Futter gleichmäßig über die ganze Wiese gebreitet wurde, aber die Verluste werden größer sein.

Weiterhin ist festgestellt worden, daß die Grünfutterpflanzen die Nährstoffe nicht in ihrer ganzen Masse gleichmäßig vertheilt enthalten (es geht dies auch schon aus dem Zusatz zu § 319, S. 733 hervor). Die Stengel und gröberen Halme enthalten viel weniger nährende Theile und vor Allem weniger von den werthvollen Eiweißsubstanzen. Letztere finden sich vorwiegend in den Blättern und zartesten jüngsten Sprossen konzentrirt. Diese sind es aber gerade, welche zuerst trocken und spröde werden, sie brechen daher leicht bei der Bearbeitung (Streuen, Wenden 2c.) des Futters ab.

Am weitgehendsten ist diese Ungleichheit der Nährstoffvertheilung in den sogenannten Blattpflanzen, z. B. den Kleearten. Bei diesen kann sich der Nährwerth der Stengel zu dem Nährwerth der Blätter wie 1 : 10 verhalten. Je mehr daher ein Wiesenheu Blattpflanzen enthält, je weniger es aus reinen Gramineen womöglich Obergräsern besteht, desto mehr wird man die Bearbeitung desselben auf das nothwendigste Maß beschränken müssen und zwar nicht um Arbeitslohn zu sparen, sondern um den Verlust durch Abbröckeln der werthvollsten Theile auf das erreichbare Minimum zu reduziren. Man thut dann besser von einem schnellen Trocknen abzusehen, das Heu in den Schwaden erst absterben zu lassen und so bald es geht in mittelgroße Haufen zu bringen, in denen es zwar langsamer aber ohne erhebliche Einbuße trocken wird. Das Ausbleichen der grünen Farbe, welches bei längerem „im Schwad liegen" eintritt, ist an sich kein Nachtheil, da dem Chlorophyll, aus dem dieselbe besteht, nicht der geringste Nahrungswerth zukommt.

Weiterhin sind gewisse Verluste durch chemische Zersetzungsprozesse bei der gewöhnlichen Dürrheubereitung unvermeidlich. Eigentlich sollte das Heu das unveränderte Grünfutter minus einer gewissen Menge Wasser sein; leider ist dies in der Praxis nie zu erreichen.

Die Zellen der abgeschnittenen Pflanzen sterben nur allmälig ab; so lange sie leben, zeigen sie auch den Stoffwechsel des Lebens, der vorzüglich darin besteht, daß sie Sauerstoff aufnehmen und Kohlensäure ausscheiden, — die sogenannte Pflanzenathmung. Der hieraus entstehende Nährstoffverlust betrifft natürlich in erster Linie die stickstofffreien Verbindungen, die Kohlenhydrate, außerdem findet aber auch eine Oxydation der Eiweißstoffe statt. Die letzteren werden zwar nicht gleich in die Endprodukte des Zerfalls — Ammoniak, Kohlensäure, Wasser — aber doch in werthlosere zum Theil von dem thierischen Organismus gar nicht resorbirbare Verbindungen übergeführt. Je langsamer also die Heuwerbung vor sich geht, je später die Zellen absterben, desto mehr wird das Futter durch die oben angeführten Prozesse verschlechtert werden.

Ein Beregnen des Futters verringert (abgesehen von dem selten bedeutenden, direkten Auslaugen desselben) ganz in derselben Weise seinen Werth. Einmal werden die Zellen durch die Anfeuchtung länger am Leben erhalten, dann treten auch unvermeidlich Gährungsprozesse, zum Theil durch Gährungsorganismen hervorgerufen, in den bereits abgestorbenen auf, welche ebenfalls in erster Linie die stickstofffreien Bestandtheile zersetzen.

Ein sehr langsam getrocknetes Grünfutter, vor allem aber ein stark beregnetes zeigt daher stets eine derart veränderte Zusammensetzung, daß es prozentisch reicher an Holzfaser und an stickstoffhaltigen Stoffen, aber bedeutend ärmer an stickstofffreien ist. Von letzteren beiden Nährstoffgruppen wurden durch die genannten Zersetzungsprozesse gerade die leichtest löslichen und damit leichtest verdaulichen Theile zerstört; was von ihnen übrig bleibt, wird also nicht einmal in gleichem Grade von den Thieren ausgenutzt werden können.

Die Untersuchungen haben gezeigt, daß in Folge dieser Prozesse, auch wenn keine tiefer greifenden Zersetzungen durch Schimmel und Fäulnißorganismen stattfinden, der Futterwerth um weit über die Hälfte vermindert werden kann.

Es liegt auf der Hand, daß diese Verluste den höchsten Grad erreichen müssen, wenn das Futter sehr saftreich ist und in größeren Massen dicht zusammenliegt. Auf Wiesen, die einen hohen Ertrag geben, deren Vegetation vorzüglich aus Gramineen, die sich am festesten und dichtesten zusammenlagern, besteht, wird daher besser nicht an Arbeit gespart und das Trocknen nicht zu sehr verlangsamt werden dürfen. Hier muß man die Schwaden, wenn es die Witterung erlaubt, so bald als möglich streuen, um das Futter wenigstens so weit trocken zu bekommen, daß es in locker und lose bleibende Haufen gesetzt werden kann. Ist ihm erst so viel Wasser entzogen, daß es relativ leicht geworden ist und sich nicht mehr zu dicht zusammenlagert, dann kann man eher an Arbeit sparen und das vollständige Dürrwerden etwas langsamer und von selbst erfolgen lassen. Die oben angeführten Zersetzungsprozesse verlaufen in stark abgewelkten Organen nicht mehr sehr intensiv.

In gewissem Grade ist die Jahreswitterung (und das Klima) entscheidend, ob man der langsameren Heuwerbung, verbunden mit Arbeitsersparniß und stärkerem Gährungsverlust, oder der schnelleren, verbunden mit größerem Aufwande von Arbeit und Verlust durch Abbröckeln der nährstoffreicheren Pflanzentheile den Vorzug geben muß. Je trockener

und windiger das Wetter ist, desto vortheilhafter wird man im ersteren Falle fortkommen, je unsicherer das Wetter, je feuchter die Luft ist, desto mehr muß man Alles aufwenden, um ein schnelleres Trocknen zu erreichen.

Die von Thaer im § 352 angegebene Art des Trocknens oder noch besser das Trocknen auf Kleereutern verdient überall dort Beachtung, wo die erforderlichen Gerüste billig und leicht zu beschaffen sind, da hierbei jede Art Verluste am meisten vermieden wird.

## § 353.

### Heuart, welche das Beregnen verlangt.

Es giebt einige Wiesen, deren Hauptgräser es verlangen, daß man sie eine geraume Zeit der Luft und dem Regen aussetze, damit sie dem Viehe unschädlich, schmackhafter und gedeihlicher werden. Alle grobe, harte Gräser, Seggen und Binsen, aber auch besonders das auf nassen Brüchern schätzbare blaue Perlgras oder Schmelen, Aira caerulea, erfordern dieses, und man hat vom letztern Grase eine Lähmung des Viehes bemerkt, wenn man jene Vorsicht beim Heumachen nicht beobachtet hatte. In der Regel läßt man solches Heu vier bis sechs Wochen liegen, damit es mehrere Male tüchtig beregne.

Das sogenannte Abschwächen der „Schärfe" des Heus, welche durch das Beregnen zu erreichen wäre, ist als vollständig überflüssig zu erachten. Allerdings ist das Heu der nassen Brücher den Thieren frisch nicht immer sehr gedeihlich. Die etwaigen schädlichen Eigenschaften werden aber besser durch gewisse Zubereitungsmethoden des Futters wie Dämpfen, Anbrühen ꝛc. beseitigt, als daß man dasselbe so lange beregnen läßt und damit seinen Nährwerth auf weniger als die Hälfte verringert.

## § 354.

### Bereitung des braunen Heues.

Um braunes Heu zu machen, bleibt das gemähete Gras einen oder zwei Tage in Schwaden liegen, bei ungünstigerer Witterung auch länger, wird dann, wenn es lufttrocken ist, einmal ausgeschüttelt und gewandt, dann aber sogleich in kleine Haufen gebracht, und nachdem es darin einige Tage gestanden, werden diese unter einander gemengt und zu größeren zusammengebracht. Nachdem es hierin einige Tage gestanden, bringt man es noch etwas feucht unter starkem Zusammentreten in Heu-Feimen. Hier erhitzt es sich, geräth in Schweiß, besaugt sich und wird dann zu einer torfähnlichen Masse. Man darf sich hierbei durchaus nicht verleiten lassen, das Heu lüften und aufstochern zu wollen; vielmehr muß man es dicht zusammenhalten, um den Zutritt der Luft abzuschneiden. Denn wo diese eindringt, entsteht Faulung und Schimmel. Dieses braune Heu, welches man jedoch selten auf Böden, sondern nur in Feimen hält, muß nachher mit Messern oder mit einem scharfen Spaten abgestochen, oder gar mit einem Beile ausgehauen werden. Für dieses braune Heu ist man in vielen Gegenden sehr eingenommen, und hält es dem Viehe für gedeihlicher, als das grüne Heu. Man beruft sich hier auf Erfahrungen und Versuche, die man mit grünem Heu gemacht habe, und die keinesweges zum Vortheil desselben ausgeschlagen wären. Man findet aber bei genauerer Nachforschung leicht, daß dieses grüne Heu an Orten, wo man nur die Braunheu-Methode kennt, sehr unvollkommen gemacht worden; und daß das braune Heu vor schlecht beweidetem und verwittertem Grünheu den Vorzug habe, ist allerdings nicht zu läugnen. Gutes grünes Heu ist sonst nach anderen Beobachtungen den Pferden, den Schafen und den milchenden Kühen angenehmer und zuträglicher gewesen; und nur den Mastochsen scheint das braune Heu wirklich gedeihlicher zu sein.

Was man theoretisch für und gegen das braune Heu gesagt hat, beruhet auf beiden Seiten auf zu unbestimmten Voraussetzungen, um danach die Sache entscheiden zu können. Versuche und Erfahrungen über die Wirkung des einen oder des andern können allein einen Ausschlag geben.

Das Vortrocknen bei der Braunheubereitung muß im allgemeinen so weit geführt werden, daß die Pflanzen reichlich die Hälfte ihres Vegetationswassers verloren haben, also noch ungefähr 30—35 % Feuchtigkeit enthalten, ehe sie in die großen Feimen zum Erhitzen gebracht werden. Zumeist sind dann die zarten Theile, Blätter ꝛc., schon ganz trocken, und zeigen nur noch die Stengel und Halme Frische.

Liegt das Futter nicht sehr dick, so wird man meist nicht nöthig haben, es zu diesem Zwecke vorher mehrmals in kleineren Haufen umzusetzen.

Wesentlich für das Gelingen der Braunheubereitung ist, daß kein Regenwasser mit in die großen Feimen kommt und die gröberen Halme und Stengel noch so weich sind, daß ein festes die Luft abschließendes Zusammenlagern der Masse stattfinden kann.

Die Vorzüge des Braunheus gegenüber dem Dürrheu bestehen darin, daß demselben, wenn vorher keine fehlerhafte zu starke Rührung des Futters stattgefunden hat, die feineren, zarteren und eiweißreicheren Pflanzentheile mehr erhalten bleiben, das Futter immer (auch in Folge der Gährung) ein engeres Nährstoffverhältniß, d. h. relativ mehr Eiweißstoffe enthält und endlich seine Bereitung bei einer dem Trocknen weniger günstigen Witterung leichter als die Dürrheubereitung sein kann. Das Dürrheu hat dagegen den Vorzug, daß bei seiner Herstellung nicht das Risiko ist, durch ein Versehen die ganze Futtermasse zu verderben, daß es bei günstiger Witterung weniger stickstofffreie Nährstoffe durch Gährung verliert und besonders bei wässriger Fütterung im Winter (z. B. Schlempe) in diätetischer Beziehung günstiger zu beurtheilen ist.

Ist das Futter sehr blätterreich, so kann bei der Braunheubereitung allerdings so viel mehr Eiweißsubstanz gewonnen, respektive dem Futter erhalten werden, daß hierdurch der Werth desselben gegenüber dem Dürrheu bedeutend gehoben wird, selbst wenn die Witterung zum vollen Trocknen des Grünfutters keine ungünstige und das Verfahren dabei kein unrationelles war. (Vergl. H. Weiske, Beiträge zur Frage über die Weidewirthschaft und Stallfütterung. — Breslau 1871; ferner dessen Arbeiten im „Journal für Landwirthschaft." — Göttingen 1877 und 78).

## § 355.

## Erleichterung der Heuarbeit durch Pferdewerkzeuge.

Man hat, um die Handarbeit des Heumachens auf großen Flächen zu erleichtern, verschiedene Werkzeuge erfunden, vermittelst welcher sie zum Theil durch Pferde verrichtet wird.

Zum Wenden und Lüften des Heues bedient man sich einer Egge, die Bloys von Treslong in den Schriften der Rotterdamer Societät, Vol. II., 88, beschreibt. Sie besteht aus zwei neun Fuß langen Balken, deren jeder sieben lange hölzerne oder eiserne Zinken hat, und die mit drei Querbalken verbunden und vier Fuß vier Zoll von einander entfernt sind. Es wird ein Pferd vorgespannt, worauf der Führer reitet, und so nach bestimmten Zügen die Wiese übereggt, und das Gras in Bewegung setzt und wendet. Es versteht sich, daß ein gutes, trockenes und windiges Wetter dazu erforderlich sei, und man kann der Versicherung wohl Glauben beimessen, daß es dann mit großer Ersparung der Wendearbeit schnell trockne. Jedoch wird wohl noch ein Mensch erforderlich sein, welcher der Egge folgt, um sie aufzuheben; falls sich das Gras davor oder dazwischen anhäufte.

Das Zusammenziehen des Heues in Kämme kann durch den gewöhnlichen Pferderechen, dessen man sich zum Nachharken der Getreidestoppel bedient, verrichtet werden, und zum Zusammenbringen des Heues in Haufen bedient man sich auf ebenen Wiesen häufig eines Heubaums, an dessen beiden Seiten man einen Strang oder Kette befestigt, die man dann in einer ziemlichen Länge am Ende zusammenknüpft, und ein paar Pferde davorhängt. Auf jede Seite des Baumes tritt ein Mensch, welcher sich an einem Stricke, der an jedem Zugstrange befestigt ist, hält, indem er sich etwas rückwärts überlehnt. Das Pferd wird nun angetrieben, und das Heu häuft sich vor dem Baume hoch an, so daß bei einer ebenen Wiese wenig auf dem Boden zurückbleibt. Wenn sich's hoch genug aufgethürmt hat, so springen die Leute vom Baume ab, halten aber den Strick einen Augenblick an, wo sich dann der Baum hebt und über den Heuhaufen herübergleitet. Es gehören aber zu dieser Operation geübte Leute.

Der Engländer Middleton hat ein anderes, zusammengesetzteres Werkzeug zu diesem Zwecke beschrieben, welche Beschreibung von Leonhardi übersetzt, Leipzig 1797, herausgekommen ist.

Bei der Dürrheubereitung werden jetzt zwei Maschinen vortheilhaft zu Hülfe gezogen: der Heuwender und der Pferderechen. Die Konstruktion beider ist eine sehr einfache und im Prinzip als abgeschlossen zu betrachten.

Ersterer besteht aus einem zweirädrigen, in der Regel mit einem Pferde zu bespannenden Karren von ca. 2 m Breite, auf dessen Axe sich zwei Systeme von 4—6 Rechen (manchmal in entgegengesetzter Richtung als die Fahrräder) drehen. Durch ein Zahnradgetriebe wird die Bewegung der Fahrräder auf die Rechen übertragen und diese erfassen das Heu, wenn die Maschine darüber fährt, heben es in die Höhe, schleudern es nach rückwärts und bewirken dadurch nicht nur eine Wendung, sondern auch eine ausgezeichnete Lockerung desselben.

Der Pferderechen wird meist ganz von Eisen konstruirt, ruht auf Rädern und enthält etwa 25 bewegliche, in weitem Bogen gekrümmte, im Querschnitt T-förmige, stählerne Zinken. Letztere können durch einen einfachen Hebelmechanismus bis auf den Boden gesenkt werden und nehmen dann das Heu, ohne es zusammen zu drücken, rein auf. Die Entleerung des Rechens erfolgt durch einfaches Heben der Zinken.

Eine nähere Beschreibung und Abbildung dieser sehr nützlichen Instrumente findet sich in allen Werken über landwirthschaftliche Maschinenlehre.

## § 356.

## Das Laden und Einfahren.

Das Einfahren und Laden des Heues wird sehr durch geübte Arbeiter erleichtert. Das Volumen des Heues ist groß im Verhältniß seiner Schwere, und wenn es nicht dicht, breit und gleichmäßig geladen wird, so kann ein Wagen die Masse nicht fassen, welche das Gespann bequem ziehen kann, und es werden dann leicht aus einem Fuder zwei gemacht. Deshalb ist ein guter Lader oder Laderin auszuwählen und bei gutem Willen zu erhalten. Man muß sie deshalb mit der Arbeit nicht übereilen, sondern ihnen Zeit lassen, schichtweise von vorne nach hinten und von hinten nach vorne zu laden, und das Gleichgewicht zu beobachten. Man wird dabei doch an Zeit mehr gewinnen, als wenn man die eilige Ladung betreibt, und es zugiebt, daß die ladende Person durch übertrieben schnelles Zureichen in Verlegenheit gesetzt wird.

In den meisten Fällen werden Wechselwagen nöthig sein, und da befördert es die Arbeit sehr, wenn man mit einem Paar besonderen Pferden oder auch Ochsen den zu ladenden Wagen von einem Haufen zum andern fortrücken läßt. Der Wagen muß an die Haufen so heranfahren, daß wechselsweise von der einen und von der andern Seite aufgereicht werde: es sei denn bei windigem Wetter, wo man immer so anfahren muß, das der Wind nach dem Wagen zu treibt.

Ein richtiges Verhältniß der ladenden, abladenden und tassenden Personen mit dem Gespanne und Wagen muß vor Allem beobachtet werden, hängt aber von der Lokalität ab, und läßt sich nicht nach allgemeinen Regeln bestimmen. Es muß eine Verrichtung auf die andere nicht warten, kein Theil unbeschäftigt sein, aber auch keiner übereilt werden.

Ein festes Anziehen des Ladebaums, welches zuweilen durch eine an die Leiter angebrachte Winde geschicht, darf nicht versäumt werden, damit unterwegs kein Heu abfalle. Deshalb muß auch das Fuder, nachdem es gebunden ist, fleißig mit Harken abgekämmt werden, um das lose Heu zu erhalten.

## § 357.

## Das Tassen des Heues auf Böden oder in Scheuren.

Das Heu wird in besonderen Scheuren auf Böden, gewöhnlich über dem Stalle desjenigen Viehes, für welches es bestimmt ist, oder in Feimen aufbewahrt.

Wo man es auftaßt, muß es fest, dicht und gleichmäßig liegen, so daß keine

leeren Zwischenräume bleiben, weil sich in diesen Schimmel und Dumpfigkeit erzeugt, wenn das Gras zu schwitzen anfängt. Wenn dieses geschieht, so erhitzt es sich oft dermaßen, daß es stark dampft. Hier kann man nichts Uebleres thun, als daß man das Heu aufstochert und ihm Luft giebt. Man muß vielmehr den Zutritt der Luft möglichst abhalten, und die Läden auf dem Boden verschließen. Das Heu kann sich dann besaugen und braun werden, aber es wird nicht verderben, und noch weniger wird es sich entzünden. Nur bei einem starken Luftzuge kann das sich entwickelnde, entzündliche Gas in Flamme gerathen. Man rühre also eine solche Heulage gar nicht an, oder aber stürze sie schnell und ganz vom Boden herunter, um sie abkühlen und trocknen zu lassen.

Wenn der Boden ein gutes Strohdach hat, so bringe man das Heu so dicht wie möglich an selbiges hinan, und so fest, daß wenigstens vorerst kein Zwischenraum entstehe. Wenn das Heu von der Luft gar nicht berührt wird, so hält es sich am besten während des Schwitzens, und Alles bleibt gut. Unter einem Ziegeldache verwittert die obere Heulage leicht, wird schimmelig und dumpfig.

Daß der Fußboden gegen das Durchdringen der Viehdünste wohl verwahrt sein müsse, wenn das Heu nicht leiden und dem Vieh widrig werden soll, ist allgemein anerkannt.

Die gewölbten Bohlendächer, mit Stroh oder Rohr belegt, sind ohne Zweifel die zweckmäßigsten, um einen für das darunter stehende Vieh zureichenden Heuvorrath zu fassen.

Daß man bei der Aufbringung des Heues auf Böden die Bestimmung des Heues überlege, und einer jeden Viehart das für sie am meisten passende auswähle, auf demselben Boden aber die verschiedenen Gattungen von Heu nach der Ordnung, wie man sie verfuttern will, lege, oder so abtheile, daß man immer dazu kommen könne, muß wohl bedacht werden.

## § 358.

### Heu-Feimen.

Die Aufbewahrung des Heues in Feimen oder Schobern hat aber ohne allen Zweifel entschiedene Vorzüge vor jeder Aufbewahrung in Gebäuden, und es treten dabei keineswegs die Bedenklichkeiten ein, die man mit Recht gegen Getreidefeimen hat. Das Heu hält sich in selbigen, wenn sie gehörig verfertigt sind, nach allen Erfahrungen besser und gesunder als in Gebäuden, indem der ausziehende Dunst, welcher so leicht den Schimmel und das Dumpfigwerden verursacht, sogleich, wie er an die Oberfläche kommt, abgeführt werden kann. In England glaubt man deshalb das Feimenheu von dem Scheurenheu durch den Geruch unterscheiden zu können, und der Vorzug des erstern ist so entschieden, daß es immer theurer bezahlt wird. Wenn es gleich besser ist, das grüne Heu auch in diese Feimen völlig trocken zu bringen, so braucht man sich doch bei einer mißlichen Witterung nicht so sehr vor einer feuchten Einbringung zu scheuen, wie in den Gebäuden. Man kann hier eine jede Heuart in einer besonderen Feime aufsetzen, und behält eine freie Wahl in Verwendung desselben. Auch kann man das Heu von einem Jahre zum andern weit bequemer aufbewahren.

Die Heufeimen werden auf einem dazu errichteten steinernen oder hölzernen Gerüste, oder häufiger nur auf einer Unterlage von trockenem Reiswerk oder Stroh, jedoch an einem trockenen und erhöheten Platze errichtet. Das Heu wird mit der Hand ausgestreuet und regelmäßig in Schichten gelegt, wobei es immer möglichst fest getreten wird. Von einer schmalern Basis nimmt die Heufeime mit der Höhe in ihrer Breite zu, bis sie zu einer gewissen Höhe gekommen ist. Dann zieht man die Heulagen wieder ein, so daß der obere Theil die Form eines spitz zulaufenden Daches erhalte. Dieser obere Theil wird dann mit Stroh belegt, und der Regen kann von demselben ablaufen, ohne den eingezogenen unteren Theil zu berühren.

Die Form dieser Feimen ist verschieden, zuweilen rund, zuweilen viereckig, mehrentheils aber bilden sie ein Oblongum. Die letztere Form ist besonders deshalb vorzüglicher, weil man dabei die Feime nach Gefallen verlängern und, wenn man will, alles Heu in eine bringen kann. Die eine Giebelseite richtet man dann nach Nordwest, um dieser Wind- und Regenseite die möglich geringste Oberfläche auszusetzen. Der obere Theil oder das Dach wird auf dieser Giebelseite auch walmförmig eingerichtet.

Wenn die Feime errichtet worden, wird sie an ihren Außenwänden nicht bloß abgeharkt, sondern auch sorgfältig beschnitten; etwanige Höcker, die man jedoch bei der Anlegung sorfältig vermeidet, werden ausgeglichen, damit sich keine Feuchtigkeit durch selbige einziehen könne. Die Strohbedachung wird zuletzt aufgesetzt, und um die Feime herum sticht man auf allen Seite eine Rinne aus, wodurch das abträufelnde Wasser wegziehen kann.

Die langen Feimen haben den Vortheil, daß man das Heu, so wie es gebraucht wird, an der Südostseite satzweise und perpendikulär wegnehmen kann, wogegen runde und viereckige Feimen bei nasser Jahreszeit auf einmal eingeführt werden müssen. Sie müssen in der Regel in der Nähe des Wirthschaftshofes auf einem besondern umzäumten Feimhofe errichtet werden, wo man dann seinen Heuvorrath besser, als wenn er auf Böden und in Scheuren vertheilt liegt, übersehen, und dessen Verwendung nach den Umständen moderiren kann.

Die Feimgerüste mit einem beweglichen Dache, welches man hinaufwinden und niederlassen kann, werden da, wo man die Feimeneinrichtung kennt, selten mehr errichtet, weil man sie nicht nur kostspieliger, sondern auch unbequemer findet, und das Heu sich wenigstens eben so gut in den freistehenden hält. Von der durch die Mitte und im Grunde hergezogenen offenen Röhre oder dem sogenannten Dunstschornstein ist man ganz abgekommen, da die Erfahrung gelehrt hat, daß das ihm zunächst liegende Heu am leichtesten verderbe, und sich dagegen um desto besser halte, je sorgfältiger man den Zutritt der Luft abschneidet und alle Höhlungen vermeidet, die Unbequemlichkeiten dieser Dunströhre ungerechnet.

Die kleineren Heuschober, welche man auf entlegenen Wiesen aufsetzt, und wenn diese im Winter dem Wasser ausgesetzt sind, auf einem erhöheten Gerüste errichtet, dann im Winter gewöhnlich auf dem Froste einfährt, werden insgemein mit geringer Sorgfalt gemacht, und dennoch hält sich das Heu in ihnen sehr gut. Sie sind in wiesenreichen Gegenden, wo man Heu zum Verkauf gewinnt, sehr gebräuchlich, und bedürfen keiner Beschreibung. Sie sind indessen immer nur als ein Nothbehelf anzusehen, und kommen den regulären Heufeimen auf keine Weise gleich.

## § 359.

### Aufsetzung des Heues mit Sommerstroh.

Eine von Denen, die sie versucht haben, sehr gerühmte Methode ist die, daß man aufgespartes Sommerungsstroh schichtweise zwischen das Heu lege. Man glaubt hierbei das Heu in feuchterem Zustande einbringen zu können, indem das trockene Stroh diese Feuchtigkeit anziehe. Das Stroh soll aber vom Geruche des Heues durchdrungen dem Viehe weit angenehmer werden, und wird in diesem Gemenge begierig verzehrt. Hauptsächlich ist diese Methode jedoch bei Kleeheu angewandt worden, über welches an seinem Orte besonders wird geredet werden.

### Salzen des Heues.

Das Salzen des Heues beim Tassen ist von Einigen angerühmt worden, insbesondere um ausgewittertes, feuchtes und verdächtiges Heu dadurch zu verbessern, und dem Viehe angenehmer zu machen. Es sind mir aber keine befriedigenden Erfahrungen davon bekannt. Es ist wohl immer nur bei geringen Salzpreisen anwendbar.

Eine Vermengung des Heus mit Stroh kann nicht empfohlen werden. Die Arbeit des Einfahrens, mit der es oft recht eilig ist, wird dadurch unnütz komplizirt und erschwert, der Werth des Futters nicht vermehrt, und was die behauptete Erhöhung der Schmackhaftigkeit des Stroh's betrifft, so konnte sie auch nur früher als ein Vortheil betrachtet werden, als man die Thiere vorzüglich mit Stroh, also sehr schlecht fütterte.

Heutzutage weiß man, daß selbst das reine Heu in der Regel kein „Produktionsfutter" im landwirthschaftlichen Sinne ist, sondern noch eines „Kraftfutter-"Zusatzes bedarf, damit die Ernährung der Nutzthiere eine angemessene wird. Je mehr strohige Theile das Heu enthält, desto mehr Kraftfutter muß man zusetzen, und je mehr die Ernährung auf ein anderes Hauptfutter basirt wird, desto leichter kann man das Stroh als Häckerling 2c. in Vermischung mit demselben den Thieren mundgerecht machen. In keinem Falle ist diese jedenfalls nur geringe Erhöhung der Schmackhaftigkeit von Bedeutung.

Das Salzen des Dürrheus ist ganz zu verwerfen. Das Salz würde im Heu nur Feuchtigkeit anziehen und die Konservirung desselben verschlechtern. Versuche, welche in Hohenheim und an anderen Orten angestellt worden sind, zeigen ohnehin, daß das Heu mit der Zeit an Nährwerth verliert und besonders die stickstoffhaltigen Stoffe nach und nach eine theilweise Zersetzung erleiden, welche ihre Verdaulichkeit erheblich schädigt. Je feuchter das Heu ist, desto größer werden diese Verluste sein.

Braunheu und noch mehr eingesauerte Futterstoffe können allerdings ohne Nachtheil gesalzen werden.

### § 360.

### Das zweite und dritte Heu.

Bekanntlich unterscheidet man das Heu des ersten Schnitts von dem des zweiten, und auf höchst fruchtbaren Wiesen dieses wieder von dem des dritten Schnitts. Das erste heißt Heu schlechthin, oder Vorheu, das zweite Grummet, Grummath, Ohmath auch Nachheu, welchen letztern Namen man aber bei dreischürigen Wiesen dem der dritten Schur giebt.

Bei der Bereitung und Aufbewahrung des Nachheues tritt keine wesentliche Verschiedenheit ein, als die, welche von der Jahreszeit und Witterung abhängt, und daß man, wenn es sich nicht brennen soll, seine vollkommene Austrocknung länger abwarten müsse, indem es seinen Saft schwerer verliert. Wenn es bei günstiger Witterung schnell trocknet und ganz dürre scheint, so besaugt es sich dennoch leicht. Man läßt es deshalb gern länger in den Schwaden liegen und darin absterben, bevor man es verarbeitet und dörrt. Wenn es gut und trocken gewonnen und noch bei warmer Witterung gewachsen ist, hat es in Ansehung der Nahrhaftigkeit noch Vorzüge vor dem ersten Heu.

Ueber die Verwendung des Heues bei der Lehre von der thierischen Produktion.

---

## Weiden und Hutungen.

### § 361.

### Nutzbarkeit der Weiden.

So entschieden vortheilhaft die Stallfütterung der Pferde und des Rindviehes gegen den Weidegang auch ist, so sind dennoch die Fälle nicht selten, wo der letztere in Rücksicht der besonderen Wirthschaftsverhältnisse oder des anderweitig nicht zu benutzenden Grundes und Bodens beibehalten werden muß. Insbesondere aber scheinen die Weiden für den Schäfereibetrieb im Großen unentbehrlich zu bleiben. Denn wenn es gleich nach unläugbaren Erfahrungen keinen Zweifel hat, daß auch die Schafe in Horden mit geschnittenem und zugeführtem Grünfutter sehr gut und in manchen Fällen vortheilhaft erhalten werden können, so hat doch die allgemeine

Einführung dieser Methode Bedenklichkeiten und Schwierigkeiten, die an einem anderen Orte erwogen werden sollen.

Daher bleibt die Beurtheilung und Schätzung, Kultur und Benutzung der Weiden ein wichtiger Gegenstand des landwirthschaftlichen Wissens.

## § 362.

### Arten der Weide.

Wir unterscheiden folgende Arten der Weiden:

A. Wechselnde Weiden, wo der unter dem Pfluge stehende und hauptsächlich zum Fruchtbau benutzte Boden zu anderer Zeit behütet wird. Hierher gehören:

1) die Dreeschweiden der Koppelwirthschaft, so wie die Lehden des nur alle drei, sechs oder neun Jahre bestellten Landes der Felderwirthschaft;
2) die Brachweiden;
3) die Stoppelweiden.

B. Die Vor- und Nachweiden auf den Wiesen.

C. Die Nebenweiden, wo der Boden zugleich und hauptsächlich einer anderen Benutzung gewidmet ist, und die Weide nur als Nebennutzung stattfindet.

D. Die beständigen Weiden, wo der Boden dieser Benutzung fortdauernd und ausschließlich gewidmet ist.

Diese Weiden sind entweder privat oder kommun, und sie werden sogar zuweilen mit Ausschluß des Grundeigenthümers von Anderen vermöge einer Servitut benutzt. Wir werden indessen diese Wiesen vorerst als privativ und dem Grundeigenthümer zustehend betrachten, und nachher von dem Kommunionsverhältnisse besonders reden.

## § 363.

### Begriff einer Kuhweide.

Man schätzt und berechnet die Weidereviere gewöhnlich nach Kuhweiden, indem man ausmittelt, wie viel Flächeninhalt von denselben zur Ernährung einer Kuh, während des Sommers, erforderlich sei, und hiernach bestimmt man auch, wie viel anderes Vieh darauf ausgeweidet werden könne. Gewöhnlich nimmt man an, daß, wenn

zu einer Kuhweide 3 Morgen erforderlich sind,

| | | |
|---|---|---|
| zu einer Pferdeweide gehören | $4^1/_2$ | Morgen. |
| zu einer Zugochsenweide gehören | $3^2/_3$ | „ |
| zu einer Füllenweide gehören | $2^1/_4$ | „ |
| zu einer Fersenweide gehören | $1^1/_2$ | „ |
| zu einer Schafweide gehören | $—^3/_{10}$ | „ |
| zu einer Schweineweide gehören | $—^3/_{10}$ | „ |
| zu einer Gänseweide gehören | $—^1/_{10}$ | „ |

Indessen findet hierbei einige Verschiedenheit in den gewöhnlichen Annahmen statt, die natürlich ist, je nachdem in einer Gegend eine Viehart im Verhältniß gegen eine andere stärker ist, oder besser genährt werden soll. So rechnet man da, wo man schlechte Schafe hat, oder sie schlecht behandelt, wohl 14 Schafe auf eine Kuh, und an andern Orten, wo man mehr auf Schafe hält, nur 8 Schafe auf eine solche.

Vor Allem aber muß ausgemittelt werden, was man für eine Kuhweide annimmt. Eine schwere Kuh aus einer Niederungsgegend erfordert das Vier- und Mehrfache an Weide von dem, womit eine kleine Höhekuh in mageren Gegenden auskommt. Auf beide Extreme können wir nicht Rücksicht nehmen, sondern müssen eine Mittelkuh, wie sie auf guten Dreeschweiden von mittlerer Art am vortheilhaftesten gehalten wird, voraussetzen. Eine solche Kuh wiegt lebendig etwa 450 Pfd., und im Schlächtergewicht 250 Pfd. Sie giebt bei zureichender Weide und gehöriger

**Winterfütterung ungefähr 80 Pfd. Butter jährlich. In Ansehung einer solchen Kuh ist der Weidebedarf wohl am bestimmtesten bei den Dreeschweiden ausgemittelt, und mit diesen sind andere Weiden verglichen worden.**

Allgemeine Taxprinzipien für den Ertragswerth der Weide aufzustellen gehört zu den schwierigsten Aufgaben. Bis in neuere Zeit hat man an dem Begriff der „Kuhweide" festgehalten, um doch einen ungefähren Maßstab zu haben, mit dem man den Werth messen konnte. Einige Landwirthe versuchten direkt die Menge des gewonnenen Futters festzustellen und in Heuwerth, welcher wiederum in Roggenwerth oder Geld übertragen werden konnte, auszudrücken (v. Patzig, Block u. A.).

Je genauer man aber die eine oder andere Methode analysirt und die Basis untersucht, auf welche sie sich stützt, desto mehr erkennt man ihre Unsicherheit und den nur sehr relativen Werth der damit gefundenen Schätzung. Man findet einmal, daß der Begriff der Kuhweide, weil je nach Art der beabsichtigten Haltung und Race der Thiere in weiten Grenzen schwankend, verallgemeinert inhaltslos ist, daß andererseits die Menge des auf den verschiedenen Weiden aufgenommenen Futters gar nicht genau zu ermitteln, daß eine Heuwerthsberechnung des Weidefutters ebenso unzuläßig ist wie in Bezug auf jedes andere Futtermittel, und daß schließlich der Ertrag der Weiden in den einzelnen Jahren, wie in den verschiedenen Jahreszeiten zu sehr wechselt, um irgend einen feststehenden Werth derselben annehmen zu können, der in der Lieferung einer gewissen Nahrungsmenge seinen Ausdruck fände.

Es ist immer nur möglich in sehr ungefährer Weise eine durchschnittliche Nutzung im Laufe der Jahre zu ermitteln und hierauf die Lösung gewisser Fragen in Bezug auf Organisation der Wirthschaft, respektive den Ertragsauschlag bei Werthschätzung und Taxation der Güter zu basiren.

Im speziellen Falle kann die Güte der Weide nur nach dem Ernährungszustande und der Produktion der darauf gehaltenen Thiere beurtheilt werden, nicht aber indem man das von ihr hervorgebrachte Futter nach irgend einem allgemeinen Maße zu schätzen trachtet (Heuwerth, Nährstoffmengen 2c.), denn wo die zuverlässigen Ansätze zu einer Rechnung fehlen, da soll man lieber ganz auf sie verzichten, unsichere und damit werthlose Resultate bringen nur Schaden. Es ist selbstverständlich die Taxe der Weide nach dem Ernährungszustande der Weidethiere nicht so zu verstehen, daß immer ein (verhängnißvolles) Experimentiren mit dem Nutzvieh zur Begründung des Urtheils nöthig wäre. In einer geregelten Wirthschaft gewinnt der aufmerksame Landwirth sehr bald einen scharfen Blick, der ihm sofort nach dem Wuchse der Pflanzen sagt, ob die Thiere auf einer bestimmten Fläche so viel Nahrung finden, als ihnen dem Haltungszweck entsprechend unbedingt zukommen muß, oder ob ein Ueberschuß oder Mangel an Futter vorhanden ist. Die Erfahrung lehrt ihn weiterhin, auf welche Qualität der Weiden er im Laufe der Jahre bei seiner Wirthschaftsorganisation und in seiner Lokalität rechnen kann. In diesem Falle ist der „praktische Blick", die direkt aus der Erfahrung gewonnene Urtheilskraft durch keine Formel zu ersetzen und nur wenig durch allgemeingültige Regeln zu unterstützen.

Aus dem Mitgetheilten folgt weiterhin, daß es kein allemal feststehendes Verhältniß zwischen der sogenannten Kuhweide und einer Weide für andere Thiere geben kann. Es kommt hierbei auf die Rasse der Thiere und den Haltungszweck an.

Bei den Kühen wird sich heutzutage der Bedarf an Weide im Durchschnitt reichlich $1\frac{1}{2}$ mal so groß herausstellen, als ihn Thaer angiebt, da jetzt meist viel schwerere Thiere gehalten werden; aber auch bei ihnen ist das Lebendgewicht nicht allein entscheidend. In der Regel werden die schwereren und edleren Rassen die besseren und relativ kleineren, die leichteren und härteren Landschläge die geringeren und ausgedehnteren Weiden besser ausnutzen. Fast noch mehr Verschiedenheiten als beim Rindvieh bedingt die Rasse bei den Schafen. Die feineren englischen Fleischschafe sind mindestens eben so anspruchsvoll an die Weide wie die edlen Kühe; ein Leicesterschaf z. B. braucht viel mehr als $\frac{1}{9}$ des Weidefutters einer neunmal schwereren Kuh und außerdem eine sehr gute, ertragreiche Weide, soll es in genügend gutem Ernährungszustande verbleiben, während ein rauhes Landschaf meist nicht nur seinem geringeren Gewicht entsprechend mit weniger Weidefutter ausreichend ernährt wird, sondern sich dasselbe auch noch dort zusammensucht, wo kein Rind sich erhalten kann.

Es sind daher diese, wie die in den nächsten beiden Paragraphen folgenden Angaben nur als bedingungsweise richtig oder vielmehr als der sehr ungefähre, in weiten Grenzen schwankende, aus der Erfahrung abgeleitete Durchschnitt zu betrachten.

Es hätte keinen Zweck auf die bezüglichen Ansichten der späteren Schriftsteller einzugehen, da dieselben auch nicht auf sichereren Grundlagen ruhen und mit ebenso viel Recht

wie Unrecht von den Thaer'schen Angaben abweichen. (Eine Zusammenstellung der verschiedenen Klassifikationen der Weiden siehe in: Kirchbach-Birnbaum, Handbuch für Landwirthe. — Berlin 1873, Bd. 2, S. 611).

## § 364.

## Worauf es bei den Dreeschweiden ankomme.

Zur Beurtheilung der Nahrhaftigkeit der Dreeschweiden müssen folgende Umstände in Betracht gezogen werden:

1) Es kommt auf die Güte und natürliche Kraft des Bodens, welche mit seinem Körnerertrage übereinstimmt, an.

2) Es stimmt jedoch die Stärke des Graswuchses mit jener nicht völlig überein, sondern es ist Acker derselben Qualität und Grundmischung, seiner Lage und Feuchtigkeit nach, mehr oder minder zum Graswuchse geneigt. Indessen ist der Unterschied auch wiederum nicht immer so groß, wie er scheint, indem das feinere Gras auf hohem Boden um so nahrhafter ist.

3) Es kommt auf die Trachten an, welche dem Boden nach der Düngung abgenommen sind, indem mit jeder davon genommenen Ernte sich die Kraft des Bodens und der Graswuchs vermindert.

4) Das Jahr, worin das Land zur Weide liegt, macht einen Unterschied. Wenn keine künstliche Besamung geschehen ist, so hat sich der Stamm der Gräser und Weidekräuter im ersten Jahre noch nicht genugsam verbreitet, und selbst angesäete Kräuter, z. B. weißer Klee, Pimpinelle, englisches Raygras, haben den Ackerboden selten so stark überzogen, wie in den nächstfolgenden Jahren. Im zweiten und dritten Jahre des Dreeschliegens ist aber die Weide auf gewöhnlichen Bodenarten am reichhaltigsten. Im vierten und fünften Jahre nimmt sie wieder ab, weil sich häufig Moos und schlechte Kräuter erzeugen. Letzteres ist um so mehr der Fall, je schlechter der Boden ist, und auf sehr kräftigem und reichem Boden, der zugleich zum Graswuchse geneigt ist, bemerkt man diese Abnahme nicht; vielmehr will man die Weiden daselbst sich immer verbessernd gefunden haben, welches man dem starken Besatz mit Vieh und dem darauf fallenden Weidemist zuschreiben kann.

### Tabelle zur Bestimmung einer Kuhweide auf Ackerdreesch.

Ich habe am angeführten Orte die Meyersche Tabelle von dem Weidebedarfe einer Kuh mitgetheilt, gebe selbige aber nach den in diesem Werke angenommenen Klassen des Bodens und mit einigen mir nöthig scheinenden Berichtigungen umgearbeitet wieder. Für die fünfte Klasse oder den sogenannten Haferboden sind zwei Abtheilungen angenommen. Unter a. wird derjenige begriffen, welcher seiner sandigen Beschaffenheit wegen in diese Klasse kommt; unter b. derjenige, welcher seiner Kalt- und Naßgründigkeit wegen hierher gerechnet wird, indem letzterer im Graswuchse beträchtlich stärker als ersterer ist.

| Trachten, nach dem Dünger genommen. | Weidejahre. | 1ste Klasse. Im Graswuchse. gut. | 1ste Klasse. mittelmäßig. | 2te Klasse. Im Graswuchse. gut. | 2te Klasse. mittelmäßig. | 3te Klasse. Im Graswuchse. gut. | 3te Klasse. mittelmäßig. | 3te Klasse. schlecht. | 4te Klasse. Im Graswuchse. mittelmäßig. | 4te Klasse. schlecht. | 5te Kl. a. Im Graswuchse. mittelmäßig. | 5te Kl. a. schlecht. | 5te Kl. b. Im Graswuchse. gut. | 5te Kl. b. mittelmäßig. | 6te Klasse. Im Graswuchse. mittelmäßig. | 6te Klasse. schlecht. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2. | 1stes | 2 | 2 1/3 | 2 2/3 | 3 | 3 | 3 1/3 | 4 | 4 | 4 1/2 | 5 1/2 | 6 1/2 | 4 | 4 1/2 | 6 | 7 |
| | 2tes | 1 3/4 | 2 | 2 1/3 | 2 2/3 | 2 3/4 | 3 | 3 2/3 | 3 1/2 | 4 | 5 | 7 | 3 2/3 | 4 1/3 | 5 1/2 | 6 2/3 |
| | 3tes | 1 3/4 | 2 | 2 1/3 | 2 2/3 | 2 3/4 | 3 | 3 2/3 | 3 1/2 | 4 | 5 | 7 | 3 2/3 | 4 1/3 | 5 1/2 | 6 2/3 |
| | 4tes | 1 3/4 | 2 | 2 1/3 | 2 2/3 | 3 | 3 1/3 | 4 | 4 | 4 1/2 | 5 1/2 | 7 1/2 | 4 | 4 1/2 | 6 | 7 |
| | 5tes | 1 2/3 | 1 3/4 | 2 1/4 | 2 2/3 | 3 | 3 1/3 | 4 1/3 | 4 1/3 | 4 1/4 | 6 | 8 | 4 | 4 1/2 | 6 | 7 |
| 3. | 1stes | 2 1/3 | 2 2/3 | 3 | 3 1/3 | 3 1/3 | 3 2/3 | 4 1/3 | 4 1/3 | 4 2/3 | 6 | 7 | 4 1/2 | 5 | 6 1/2 | 8 |
| | 2tes | 2 1/6 | 2 1/3 | 2 5/6 | 3 | 3 1/6 | 3 1/3 | 4 | 4 1/6 | 4 1/3 | 5 2/3 | 6 2/3 | 4 | 4 1/2 | 6 1/3 | 8 |
| | 3tes | 2 | 2 1/6 | 2 5/6 | 3 | 3 1/6 | 3 1/3 | 4 | 4 1/6 | 4 1/3 | 5 2/3 | 6 2/3 | 4 | 4 1/2 | 6 1/3 | 8 |
| | 4tes u. 5tes | 2 | 2 1/6 | 2 5/6 | 3 | 3 1/3 | 3 2/3 | 4 1/3 | 4 1/3 | 4 2/3 | 6 | 7 | 4 1/2 | 5 | 6 1/2 | 8 |
| 4. | 1stes | 2 2/3 | 3 | 3 1/3 | 3 2/3 | 3 2/3 | 4 | 4 2/3 | 4 2/3 | 5 | 6 1/2 | 7 1/2 | 5 | 5 1/2 | 7 1/2 | 9 |
| | 2tes | 2 1/3 | 2 2/3 | 3 | 3 1/3 | 3 1/3 | 3 2/3 | 4 1/3 | 4 1/3 | 4 2/3 | 6 | 7 | 4 2/3 | 5 | 7 1/2 | 9 |
| | 3tes | 2 1/3 | 2 1/3 | 3 | 3 1/3 | 3 1/3 | 3 2/3 | 4 1/3 | 4 1/3 | 4 2/3 | 6 | 7 | 4 2/3 | 5 | 7 1/2 | 9 |
| | 4tes u. 5tes | 2 1/6 | 2 1/3 | 3 | 3 1/3 | 3 2/3 | 4 | 4 2/3 | 4 2/3 | 5 | 6 1/2 | 7 1/2 | 5 | 5 1/2 | 7 1/2 | 9 |
| 5. | 1stes | 3 | 3 1/3 | 3 1/3 | 3 2/3 | 4 | 4 1/2 | 4 2/3 | 5 | 5 1/2 | 7 | 8 | 5 1/2 | 6 | 8 | 10 |
| | 2tes | 2 2/3 | 3 | 3 | 3 1/3 | 3 2/3 | 4 1/4 | 4 1/3 | 4 2/3 | 5 1/3 | 6 1/2 | 7 1/2 | 5 | 5 1/3 | 8 | 10 |
| | 3tes | 2 2/3 | 3 | 3 | 3 1/3 | 3 2/3 | 4 1/4 | 4 1/3 | 4 2/3 | 5 1/3 | 6 1/2 | 7 1/2 | 5 | 5 1/3 | 8 | 10 |
| | 4tes | 2 1/3 | 3 | 3 | 3 1/3 | 4 | 4 1/2 | 4 2/3 | 5 | 5 1/2 | 7 | 8 | 5 1/2 | 6 | 9 | 11 |
| | 5tes | 2 1/3 | 3 | 3 1/3 | 3 1/2 | 4 | 4 1/2 | 4 2/3 | 5 | 5 1/2 | 7 | 8 | 5 1/2 | 6 | 9 | 11 |

Wenn von der Weide 6 Morgen und darüber für eine Kuh erforderlich sind, so paßt sie sich überhaupt nicht mehr zur Kuhweide, sondern kann alsdann vortheilhaft nur zur Schafweide benutzt werden, und nach dem im vorigen § angegebenen Verhältnisse Schafe ernähren.

Es wurde oben bereits gesagt, daß vorstehende Tabelle nur in ungefährer Weise bei Organisation der Wirthschaft und bei Ertragsanschlägen einen Anhalt giebt; man könnte sagen, daß sie dieselben Dienste zu leisten vermöchte, wenn sie auch weniger detaillirt ausgearbeitet worden wäre. Besonders auf den geringeren Weiden mit unsicheren Erträgen werden in den einzelnen Jahrgängen mancherlei Abweichungen im Besatz der vorhandenen Flächen vorgenommen werden, oder man wird mehr oder weniger Beifutter neben der Weide verabreichen müssen, oder endlich man muß mit einem entsprechend wechselnden Nähreffekt bei den Thieren vorlieb nehmen.

Nimmt man die Weidemast aus, so wird letzteres innerhalb gewisser Grenzen sogar meist der Fall sein. In der Regel handelt es sich darum, eine bestimmte Weidefläche mittelst des vorhandenen Viehstapels zu verwerthen, nicht aber darum, bei letzterem eine bestimmte Produktion zu erzielen, welche, reicht die Weide nicht aus, durch Zugabe anderer Futtermittel 2c. erzwungen werden müßte. In schlechten Weidejahren wird man daher mit einem geringeren Ertrage aus der Viehhaltung vorlieb nehmen, respektive einen weniger guten Ernährungszustand der Thiere dulden müssen als in besseren; in Wirthschaften, die durch technische Nebengewerbe viel Winterfutter zu verwerthen haben, kann es sogar vorkommen, daß in den meisten Jahren die Weide etwas stark besetzt werden muß und deshalb die Thiere im Sommer weniger reichlich, als im Winter ernährt werden. Eine solche Ungleichmäßigkeit der Ernährung, so sehr man sie auch im Prinzip zu vermeiden trachten muß, kann doch wirthschaftlich rentabel sein und bringt den Thieren keinen Schaden, so bald man nur nicht deren Organismus mehr zumuthet, als er vertragen kann. (Letzteres würde immer der Fall sein, wenn die Thiere, wie der landläufige Ausdruck lautet, wirklich herabkommen).

Unter diesen thatsächlichen Verhältnissen kann es aber um so weniger angezeigt sein, den veralteten Heuwerthsbegriff bei der Schätzung der Weiden wieder in Cours setzen zu wollen, wie es einige spätere Schriftsteller thun. In Wahrheit soll und kann ja gar nicht das Nährstoffquantum, welches eine Weide liefert, bestimmt werden, man will nur wissen und kann nur ermitteln wie viel Thiere auf derselben zu halten sind. Den Futterbedarf der Thiere nun erst in den an und für sich völlig ungenauen Heuwerth nach einer ebenso unsicheren Schätzung berechnen zu wollen, um dann den Werth der Weide in diesem Heuwerth ausdrücken zu können, ist weiter nichts, als ein ganz überflüssiger Umweg, der noch obendrein Schaden anstiften kann, weil er zu dem fehlerhaften Schluß verleitet, daß Weidefutter dem gewöhnlichen Dürrheu in irgend welchen Verhältnissen physiologisch gleichwerthig sei.

## § 365.

### Kultur und Besamung der Dreeschweiden.

Da man bei den Koppelwirthschaften einen beträchtlichen Theil des Ertrages auf diese Dreeschweiden rechnet, und ihrer zur Erhaltung des Ganzen nothwendig bedarf, so nimmt man auf ihre Nahrhaftigkeit und ihre Kultur schon bei der Bestellung Rücksicht. In der alten ursprünglich holsteinischen Koppelwirthschaft scheuete man sich daher, dem Acker viele Bearbeitung zu geben und reine Brache zu halten, weil man dadurch die Graswurzeln zerstörte, und der Acker sich dann bei der Ruhe später und schwächer benarbte. Auch nahm man bei der Wahl der Früchte darauf Rücksicht, und wählte deshalb zuletzt Winterung, weil sich unter derselben schon mehr Gras erzeugt; oder wenn man Hafer nahm, bestellte man ihn auf einer flachen Furche. Es ist nicht zu läugnen, daß dieses Verfahren zweckmäßig war, wenn man den Graswuchs vorzüglich begünstigen, ihn aber auf keine andere Weise ersetzen wollte, und es hat lange gedauert, bevor man sich zu Letzterem allgemein entschloß, weil man glaubte, die Nahrhaftigkeit des natürlichen Rasens könne durch keine künstliche Pflanze ersetzt werden. Jetzt scheint dieses Vorurtheil aber bei allen industriösen Wirthen verschwunden zu sein, und man ist überzeugt, daß eine künstliche Besamung dem durch die Natur oder vielmehr durch den

Zufall erzeugten Grase nicht nur gleich komme, sondern solches auch noch übertreffe.

Zu dieser Besamung wird am häufigsten der weiße kriechende Klee genommen. Da wegen der Feinheit seines Samens und seiner starken Verbreitung durch die rankenden Wurzeln nur wenig erfordert wird, und dieser Same leicht zu gewinnen, diese Besamung also wohlfeil ist, so wählt man sie vor allen. Es reichen zwei Pfund per Morgen, wenn er sorgfältig vertheilt wird, völlig zu. Häufig nimmt man jedoch auch rothen Klee darunter, und von diesem dann noch vier Pfund hinzu, weil man im ersten Jahre an den Stellen, wo der Klee gut geräth, gern einen Heuschnitt davon nimmt, wozu der weiße Klee nur auf sehr kräftigem Boden geeignet ist.

Außer und neben dem Klee passen sich aber zu dieser Besamung aus der Klasse der Gräser vorzüglich das englische Raygras (Lolium perenne) und der Schafschwingel (Festuca ovina), weil sie ein dichtes Weidegras geben, auf Höheboden gut fortkommen, und ihr Same ebenfalls leicht zu gewinnen ist, und in Quantitäten sehr wohlfeil erkauft werden kann. Es gehören davon jedoch fünfzehn bis zwanzig Pfund neben dem weißen Klee auf den Morgen. Einige glauben auch das Honiggras (Holcus lanatus) mit Vortheil zur Weide ausgesäet zu haben. Sein Same ist ebenfalls leicht zu gewinnen, das Aushülsen desselben zwar schwierig, aber auch nicht nöthig, wenn man ihn zu eigenem Gebrauch erzieht. Man muß mit den Hülsen aber beinahe einen Scheffel auf den Morgen ausstreuen. Dies Gras wächst immer horstig, und zeichnet sich besonders gegen den Herbst aus, wo seine Wurzelblätter stark austreiben. Indessen scheint es mir, als wenn das Vieh nur aus Noth von diesem Grase fräße, und es stehen lasse, wenn es noch andere Gräser hat. Auch friert es im Winter leicht aus, und man darf sich deshalb auf solches nicht allein verlassen.

Ein vorzügliches, bei uns noch nicht genug bekanntes, aber von den Engländern sehr geschätztes Weidekraut ist die Pimpinelle (Poterium sanguisorba). Sie wächst auf sehr magerem Acker, wo selbst der weiße Klee nicht fort will, jedoch auf besserem um so stärker. Sie hat den Vorzug, daß sie selbst mitten im Winter zu grünen fortfährt, besonders aber im ersten Frühjahre stark austreibt. Sie ist für die Schafe vorzüglich geeignet, und wird von ihnen so gern gefressen, als sie ihnen wegen ihrer aromatischen, gelind adstringirenden Eigenschaft gedeihlich ist. Ihr Same ist auf einem Samenbeete leicht zu gewinnen, muß aber allmälig, sobald er reift, abgestreift werden. Auf kalkigen, bergigen Aeckern auf flacher Krume ist das Zittergras (Briza media) als Weidegras sehr angemessen, und auf solchen Aeckern säet man alsdann zur Weide auch Esparsette darunter.

Von der übrigen Kultur dieser Weiden wird unten die Rede sein.

Die Besamung der Weiden ist nach denselben Prinzipien auszuführen, welche bei der Besamung der Wiesen angegeben wurden; nur hat man den Unterschied zu machen, daß man vorzüglich auf den lang dauernden Weiden die hohen Obergräser wegläßt und ferner der Sicherheit halber einen Zuschlag von bis 100 % zu dem berechneten Saatquantum macht.

Außer Lolium perenne empfehlen sich daher je nach den Bodenverhältnissen noch Lolium italicum, die Poa- und Festuca-Arten, Agrostis, eventuell auch Cynosurus, Aira, Briza, selten Alopecurus pratensis. Zur Ansaat dauernder Weiden sind dagegen wenig geeignet: Dactylis glomerata, Avena-Arten auch Phleum pratense, Bromus 2c.

Sollte das Grasland in den ersten Jahren gemäht werden, dann können allerdings auch die zuletzt genannten Obergräser, vor allem Phleum angesät werden. Dieselben verschwinden allerdings später, aber es entwickeln sich unter ihnen bei genügender Aussaat die anderen Gräser so stark, daß sie dann deren Platz einnehmen.

Kleearten und Gewürzpflanzen (außer Anthoxanthum) müssen immer mit ausgesät werden und können sogar über 50 % des Gemisches ausmachen. Trifolium repens sollte außer auf Mooren und Torfboden in keiner Samenmischung fehlen.

## § 366.

## Weide auf ungedüngtem Außenlande.

Zu den Dreeschweiden gehört gewissermaßen die Außenlandsweide bei der Feldwirthschaft, wo man das schlechte, vernachlässigte und ungedüngte Land nur alle drei, sechs, neun oder gar zwölf Jahre einmal bestellt, und in den Zwischenzeiten liegen läßt. Daß diese Weiden, deren Boden durch die davon genommene Ernte doch immer mehr erschöpft wird und keine Düngung wieder erhält, nicht wie die Dreeschweiden des gedüngten Landes berechnet werden können, versteht sich von selbst. Sie sind mit unkräftigem kleinen und dürren Grase, oft nur mit dem Bocksbart (Aira canescens), dem Scleranthus annuus, zuweilen einigen kleinen Schwingelarten und mit dürrem Ruchgrase (Anthoxanthum odoratum) besetzt, welches letztere, wenn es aufschießt, vom Vieh nicht mehr berührt wird. Sie geben daher mehr eine Abtrift als eine Weide für Schafe und Schweine, und magern das Vieh nur ab. Wo man irgend als Weide auf sie rechnet, da enthalten sie niedrige feuchte Stellen, die nicht mit Getreide bestellt werden konnten, und die also graswüchsig sind, auf welchen das Vieh aus Hunger frißt, aber sich, wenn sie beschlammt sind, gefährliche Krankheiten zuzieht.

Wenn bei der Dreifelderwirthschaft bei neunjährigem Dünger das Sommerfeld in der sechsten Tracht oder im achten Jahre nach der Düngung nicht mehr vortheilhaft bestellt werden kann, sondern liegen bleibt, so ist auf diese Weide, welche dann doch noch immer einige Kraft übrig behalten hat, etwas mehr zu rechnen.

## § 367.

## Die Brachweide.

Die Brachweiden auf denjenigen Aeckern, die in der Dreifelderwirthschaft gebracht und zur Winterung vorbereitet werden, sind theils nach der Bodengüte, theils nach dem Düngungszustande, dann aber vorzüglich nach der Zeit, wo sie umgebrochen werden, zu schätzen. In der Regel fängt man um Johannis an, die Brache umzubrechen, und wenn sich gleich Einige, um dieser Weide noch länger zu genießen, genöthigt sehen, diesen Umbruch noch länger zu verzögern, so ist doch der Eigenthümer, um anderen Berechtigten die Weide darauf zu lassen, nur selten dazu verpflichtet. Mit dem Umbruche hört die Weide auf, für das Rindvieh nutzbar zu sein, und wenn die Schafe dann durch das Ausgrünen der Sturz- und Ruhrfurche noch einige Nahrung erhalten, so ist diese doch bei der Schnelligkeit, in welcher das Pflügen und Eggen auf einander folgen muß, unbedeutend. Auf diese Weide sind also nur sechs bis sieben Wochen zu rechnen. Sie fällt in die Periode der lebhaftesten Vegetation. Wenn der Boden kraftvoll und graswüchsig ist, so kann sie $^1/_3$ einer Dreeschweide, die im ersten Jahre liegt, gleichgeschätzt werden; sonst aber nicht so hoch, weil der beständig unter dem Pfluge gehaltene Boden weniger Graswuchs giebt, als der, welcher in der Koppelwirthschaft abwechselnd ruht.

## § 368.

## Die Stoppelweide.

Die Stoppelbehütung, welche nach der Aberntung der Felder ihren Anfang nimmt, ist auf naßgründigem Boden und auf solchem, der schlecht beackert wird, von größerem Werthe als auf warmem, gut bestelltem und rein gehaltenem Boden, weil sich auf letzterem wenig Kraut und Gras erzeugt. Ihre Hauptbenutzung ist wohl vermöge der ausgefallenen Körner für Schweine, Schafe und Gänse, welche deshalb auch in der Regel zuerst aufgetrieben werden. Hierdurch wird sie für das Rindvieh fast ganz unbrauchbar. Nur da, wo sie anfangs geschont wird,

können die ausgefallenen Körner ein frisches Begrünen bewirken, und dann dem Rindvieh einige Zeit eine gedeihliche Nahrung geben.

## § 369.
## Behütung der Saat im Winter und Frühjahr.

Noch kommt als Ackerweide die Behütung der Winterungssaat im Herbste, Winter und Frühjahr in Betracht.

Die Herbstbehütung findet nur auf frühen und üppigen Saaten und auf diesen mehr mit dem Rindvieh als mit den Schafen statt, weil man letzteren dieses geile Gras zu dieser Jahreszeit schädlich hält. Daß sie ohne großen Nachtheil der Saat nur auf trockenem Boden und bei trockener Witterung geschehen dürfe, versteht sich von selbst.

Die Winter- und Frühjahrsbehütung geschieht mit den Schafen. Die Meinungen sind getheilt, ob sie einen großen oder einen geringen Werth für die Schafe habe, ob sie möglichst zu benutzen oder ganz aufzugeben sei. Wenn nämlich Einige auf selbige für die Durchwinterung ihrer Schafe hauptsächlich rechnen, so meinen Andere, daß die Schafe durch diese unsichere Weide nur verwöhnt würden, und dann das trockene Futter im Stalle verschmähten, durch diese ungleiche Nahrung also mehr verlören als gewönnen. Diejenigen also, welche bei ihren Schäfereien nur auf Futterersparung denken, setzen einen hohen Werth darauf; wogegen Die, welche überzeugt sind, daß sich die reichlichste Winterfütterung am besten bezahle, sie vernachlässigen, worüber ausführlicher bei der Lehre von der Schäferei gehandelt werden wird. In Rücksicht der Schädlichkeit oder Unschädlichkeit dieser Behütung für die Saat ist die Sache noch streitiger. Einige halten sie durchaus und jeder Saat für höchst nachtheilig, und Andere glauben, daß sie, mit gehöriger Vorsicht benutzt, nicht nur unschädlich, sondern wirklich vortheilhaft sei.

Sie wird ohne Zweifel höchst nachtheilig, und kann, wie bestimmte komparative Versuche gezeigt haben, einen Verlust von zwei und mehreren Körnern nach sich ziehen, wenn sie ohne Moderation benutzt und der Unersättlichkeit der Schäfer überlassen wird. Mit gehöriger Vorsicht betrieben hat man überall keinen Nachtheil bei anderen komparativen Versuchen davon verspürt, wenn nämlich folgende Regeln beobachtet werden:

Die Saatbehütung darf nur von dem Eintritte des anhaltenden Frostes an bis zu Ende Februars geschehen.

Nur so lange, wie die Oberfläche wirklich gefroren ist, und deshalb bei sonniger Witterung nur des Morgens früh und so lange die obere Erde von den Sonnenstrahlen nicht erweicht ist, weil sonst die Saat eingetreten und die Wurzeln verletzt werden.

Das Feld muß vom Schnee und Eise völlig frei sein. Denn wenn eine schwache Bedeckung darauf liegt, so kratzen die Schafe die Saat unter dem Schnee hervor, wodurch die Pflanzen verletzt und mit ihren Wurzeln losgerissen werden. Auch darf die Behütung nicht geschehen, wenn die Saat mit Glaseise oder Rauhreif überzogen ist.

Sie findet nur auf Feldern, die hinlänglich mit Saat belegt sind, nicht auf solchen, wo diese eben hervorsticht, statt.

Eine spätere Behütung im Frühjahre, nachdem die Vegetation eingetreten ist, findet nur mit gehöriger Vorsicht in dem Falle statt, daß man eine zu große Ueppigkeit und Geilheit der Saat, besonders des Weizens, zu besorgen hat, in welchem Falle man mit der Behütung tief ins Frühjahr hinein, jedoch immer nur bei trockener Witterung, fortfährt. Es muß aber alle Ueberlegung dabei gebraucht, und sowohl auf die bekannte Kraft des Bodens, als auf die verschiedene Fruchtbarkeit der Witterung immer Rücksicht genommen werden, damit man nicht zu weit gehe und die Pflanzen übermäßig schwäche.



Wird alles dieses gehörig beobachtet, so kann man wohl annehmen, daß der Schafpferch dem Felde eben so viel an Kraft wiedergebe, als ihm durch das abgefressene Getreidegras entzogen wird.

Höchst verderblich aber ist es, wenn der Acker eine solche Behütung als Servitut tragen muß, und der Diskretion eines fremden Schäfers ohne genaue Beschränkung überlassen ist.

Die regelmäßige Behütung der Saat wird jetzt nur noch sehr selten ausgeführt. Die von Thaer angegebenen Vorsichtsmaßregeln sind nicht nur an sich richtig, sondern müssen, soll das Getreide keinen empfindlichen Schaden erleiden aufs Genauste beobachtet werden. Der Futtergewinn ist aber dann nur ein sehr geringer und unsicherer und fällt heute gar nicht mehr ins Gewicht, weil man rationeller Weise die Thiere viel reichlicher ernährt, als es anfangs dieses Jahrhunderts üblich war.

## § 370.

### Behütung der Wiesen.

Ueber die Beweidung der Wiesen habe ich in dem Abschnitte von der Wiesenkultur geredet. Sie ist im Frühjahr für die Schafe und im Herbste für das Rindvieh von erheblichem Nutzen, und kann, mit gehöriger Vorsicht vom Eigenthümer selbst benutzt, den Wiesen unnachtheilig und selbst vortheilhaft sein.

Wenn sie als Servitut ausgeübt wird, so kommt es vor Allem auf den Termin an, bis wohin sie im Frühjahre dauert und wo sie im Herbste anfängt, der gewöhnlich durch Observanz oder Rezesse festgesetzt ist. Im Frühjahre macht ein etwas längerer oder kürzerer Termin einen beträchtlichen Unterschied für den Weideberechtigten, aber einen noch größeren für den Wieseneigenthümer, und deshalb ist die Frage so wichtig: ob die Weideberechtigung nur bis zum neuen oder bis zum alten Maitage daure? In diesen zwölf Tagen ist die Vegetation bei früh eintretender warmer Witterung sehr lebhaft; das weidende Vieh erhält reichliche Nahrung, stört nun aber den Graswuchs und die Ausbildung der Pflanzen, und hat in dem Falle einen sehr nachtheiligen Einfluß auf den Heuertrag der Wiese. In wie fern man die Wiesen abwechselnd einen ganzen oder halben Sommer hindurch als Weide vortheilhaft benutzen könne, ist oben gesagt worden.

Siehe auch § 345, S. 760.

## § 371.

### Die Holzweide.

Als Nebenbenutzung kommt hauptsächlich die Holzweide in Betracht. Ihr Werth richtet sich theils nach der Beschaffenheit und der höheren und niederen Lage des Bodens, theils nach dem Holzbestande.

Je stärker das Holz bestanden ist, um desto geringer ist der Werth der Weide, nicht nur wegen des beschränkten Raums, sondern weil auch das Gras um so unkräftiger wird, als es stärker beschattet ist. Selbst wenn auf fruchtbarem Boden das Gras unter den Bäumen in großer Masse aufschlägt, so hat man selbiges doch allgemein unkräftig und dem Viehe so wenig schmackhaft befunden, daß gut genährtes und an besseres Futter gewöhntes Vieh solches erst anrührt, wenn es durch Hunger dazu gezwungen wird.

Diese Holzweide bringt aber den Forsten im Allgemeinen ungleich größeren Nachtheil, als sie Nutzen schafft. Unzählige und wichtige Forsten sind dadurch verwüstet und in dem elendesten Kulturzustande erhalten worden. Aller junge Aufschlag wird dadurch vernichtet und die älteren Bäume werden sehr nachtheilig beschädigt. Dagegen ist es für das Vieh immer eine wenig gedeihliche und sehr oft schädliche und Krankheiten erzeugende Weide.

Es giebt zwar der Fälle einige, wo der Nachtheil für hinlänglich erstarktes und genugsam geschlossenes Holz nicht erheblich ist, und wo dagegen in den heißesten Jahreszeiten der Wald dem Viehe einen angenehmen Zufluchtsort giebt,



wo folglich der Eigenthümer beider sich ihrer nutzbar bedienen kann. Diese Fälle aber, wo es ohne Nachtheil der Holzkultur geschieht, scheinen mir nur selten zu sein, und wenn die Weide als Servitut ausgeübt wird, noch ungleich seltener.

In Ansehung der Art des Holzes, unter welchem diese Weide stattfindet, bemerken wir Folgendes: Unter Kiefern ist sie dürre und unbedeutend, besser unter Tannen und Lärchen. Die Eichen lassen einen guten Rasen unter sich entstehen, die Buchen durchaus nicht. Birken verhalten sich, wenn sie nicht dicht geschlossen stehen, wie die Eichen. Am ergiebigsten ist die Weide unter den Ellern, die nur in feuchten Niederungen und Brüchern wachsen; aber sie ist hier auch am ungesundesten und dem Holzwuchse am nachtheiligsten, und ein jedes Elsenbruch sollte so dicht bestanden sein, daß kein Vieh sich durchdrängen könnte.

Zu den Holzweiden gehört gewissermaßen die Eicheln- und Buchenmast, welche mit den Schweinen benutzt wird. Sie ist in den verschiedenen Jahren sehr verschieden, und man unterscheidet volle, dreiviertel, halbe und einviertel Mast, welche letztere man auch Sprangmast nennt. Man nimmt gewöhnlich an, daß innerhalb sechs Jahren jedes dieser Mastverhältnisse sich einmal einfinde, dreimal aber gar keine Mast vorhanden sei.

## § 372.

## Beständige Weiden.

Die beständigen Weiden, oder der dem Weidegange ausschließlich gewidmete Grund und Boden, finden als privatives Eigenthum in kultivirten Gegenden fast nur noch unter folgenden Umständen statt:

1) Wo der Boden einen so üppigen Graswuchs hat, daß man ihn, besonders nach den bestehenden Wirthschaftsverhältnissen und der Observanz der Gegend, nicht vortheilhafter benutzen zu können glaubt.

2) Wo der Anbau der Feldfrüchte und selbst die Benutzung als Wiese, wegen der im Sommer leicht kommenden Ueberschwemmung, zu unsicher ist.

3) Auf Bergen und steilen Anhöhen, wo der Anbau anderer Früchte des Klimas oder der Beschwerlichkeit wegen nicht vortheilhaft sein kann.

Außerdem ist fast aller privativer Grund und Boden in kultivirten Gegenden unter den Pflug genommen, und dem Ackerbau ausschließlich oder doch wechselsweise gewidmet worden. Nur da, wo Kommunion des Grundeigenthums oder Servitute es nicht verstatten, liegt guter, des Anbaues werther Boden noch ausschließlich zum Weideanger bestimmt, und wird als solcher um so geringer benutzt, da sich in der Regel keiner der Interessenten um seine Verbesserung bekümmert.

## § 373.

## Fettweiden.

Zu der ersten Art gehören hauptsächlich diejenigen Weiden, welche ihrer Nahrhaftigkeit wegen zu Fettweiden bestimmt sind, und so benannt werden, obwohl man sie auch oft mit Milchkühen und Pferden benutzt. Man ist zwar überzeugt, daß diese Weiden, unter den Pflug genommen und mit den edelsten Früchten bestellt, einen ungleich höheren Ertrag geben würden. Aber man sieht sie und die in ihnen steckende Kraft als einen von den Voreltern überlieferten und den Nachkommen aufzubewahrenden Schatz, als ein Heiligthum an, und erklärt Den für einen Verschwender und Frevler, der sich an ihren Umbruch macht, und sich den daraus zu ziehenden Vortheil zueignet. Man schreibt diesen alten Weiden eine bewundernswürdige nährende Kraft zu, und glaubt, daß sie einmal aufgebrochen nie wieder in diese Kraft gesetzt werden können, wenn gleich dem Anscheine nach ein eben so starker Graswuchs darauf erzeugt würde. Das hohe starke Gras, giebt man zu, könne wieder darauf entstehen, aber das feine dichte Untergras sei auf keine Weise wieder herzustellen.

Ich wage es nicht zu entscheiden, in wie fern diese von vielen erfahrnen und

sonst vorurtheilsfreien Landwirthen vertheidigte Meinung gegründet sei. Ich glaube aber, daß da, wo man die Unersetzlichkeit der dichten und nahrungsreichen Grasnarbe bemerkt hat, unrichtig verfahren sei. Man hat entweder den Boden durch Ernten zu sehr erschöpft, oder man ist bei der Niederlegung zu Grase nicht richtig zu Werke gegangen, hat die neue Graserzeugung entweder ganz der Natur überlassen, die sie nur langsam bewirken kann, oder den Samen solcher Gräser und Kräuter gewählt, welche diese dichte Narbe nicht wiederherstellen konnten. In vielen andern Gegenden hat man diese Fettweiden in eine ihnen angemessene Wechselwirthschaft gelegt, und so unläugbar einen größern Vortheil daraus gezogen, und in den Grasjahren mehr Vieh davon ernährt, als in ihrem vormaligen Zustande geschah.

Die Fettweiden, ihrer eigentlichen Bestimmung entsprechend zur Mast der Thiere verwendet, haben in neuerer Zeit eine erhöhte Bedeutung erlangt, weil überhaupt die Viehhaltung im landwirthschaftlichen Betriebe mehr in den Vordergrund getreten ist. Vielerorts sucht man jetzt sogar wieder Fettweiden anzulegen, wenn es irgend die Bodenverhältnisse erlauben.

Auf sehr guten Fettweiden können z. B. pro Hektar zwei bis drei 500 kg schwere Rinder in 100 Weidetagen gemästet werden, so daß jedes eine Lebendgewicht-Zunahme von etwa 100 kg zeigt. Der Preis pro 100 kg Lebendgewicht Magervieh ist zumeist geringer, oft sehr erheblich geringer, als pro 100 kg auf der Weide gemästeter Thiere. Wäre ersterer 60 M, so kann letzterer 72 M und darüber betragen. Der Ertrag pro Hektar Fettweide stellte sich hiernach auf

$$2{,}5 \left(\frac{600 \,.\, 72 - 500 \,.\, 60}{100}\right) = 330 \text{ M},$$

von welchen nur die im Verhältniß zur Ackerkultur sehr geringen Auslagen zur Instandhaltung der Weide abgehen, dafür aber noch eine weitere Weidenutzung von 40—60 Tagen für anderes Vieh hinzukommt. Die 330 M sind also ungefähr reiner Gewinn, der mit geringer Mühe und, was unter den heutigen Arbeiterverhältnissen nicht am wenigsten ins Gewicht fällt, mit sehr wenig Arbeit erzielt wird. Eignet sich daher der Boden sowohl in Ansehung seiner Bestandesmischung als seiner Lage und Feuchtigkeit zu einer wirklich guten Fettweide, so möchten nicht leicht auf eine andere Weise gleich hohe Reinerträge von ihm zu erzielen sein.

## § 374.

### Der Ueberschwemmung ausgesetzte Weiden.

Zu den Weiden der zweiten Art gehören hauptsächlich die, welche an leicht anschwellenden und austretenden Strömen, oder aber hinter den Verwallungen liegen, womit man diese Ströme beschränkt hat. Diese Weiden sind mehrentheils sehr nahrungsreich, und werden durch das zu Zeiten erfolgende Ueberströmen gedüngt. Sie sind mehr oder minder unsicher zu anderer Benutzung, und begründen in manchen Thalgegenden, deren Aecker auf der Höhe liegen, das daselbst bestehende Wirthschaftssystem richtig.

Noch besser hält man die am Gestade des Meeres liegenden, weil das salzige Gras dem Viehe sehr zuträglich erachtet wird.

## § 375.

### Die Bergweiden.

Die Bergweiden haben mehrentheils ein sehr nahrhaftes, aromatisches und und besonders die Milch-Absonderung beförderndes Weidegras. Sie sind daher vorzüglich den Milchkühen gewidmet, die dann während des Sommers, oft in beträchtlicher Entfernung vom Wirthschaftshofe, Tag und Nacht daselbst verweilen, und nur bei herannahendem Winter wieder zu Hause kommen. Hierher gehört insbesondere die berühmte Schweizerische und Tyrolische Alpenweide.

Andere steile, dem Pfluge und dem Wagen unzugängliche Anhöhen, deren Gras zwar dicht, aber nicht stark ist, werden am vortheilhaftesten mit Schafen

benutzt. Um einer solchen Weide die Kraft zu erhalten, muß man ihr auch den nächtlichen Pferch der Schafe lassen. Mit demselben verbessert sie sich immer, ohne solchen aber nimmt sie ab und wird bemooset.

## § 376.

### Kommune Weideanger.

Andere beständige Weiden, deren Boden zum Ackerbau geschickt und sicher wäre, findet man als privatives Eigenthum jetzt nur selten, weil man ihre vortheilhaftere Benutzung als beständiges oder wechselndes Ackerland längst eingesehen hat. Diejenigen Weideanger und Lehden, welche man noch antrifft, sind gewöhnlich Kommunen, oder es ruhen auf ihnen doch Servitute, die eine andere Benutzung verhindern. Diese Gemeinweiden befinden sich gewöhnlich in dem elendesten Zustande, weil Jeder sie möglichst benutzen, aber Keiner auf ihre Kultur etwas verwenden will. Sie werden, besonders wenn sie bequem und nahe liegen, übermäßig, unzeitig mit allerlei Vieh durcheinander, oder doch nicht in gehöriger Folge betrieben, und gewähren folglich dem Viehe oft nur eine Abtrift und keine Nahrung. Bei der Anerkennung des geringen Nutzens ist man nun schon seit langer Zeit darauf verfallen, sie förmlich zu theilen, oder es hat doch ein Interessent gegen gleiche Vergünstigung dem andern nachgesehen, wenn er sich einen Theil davon zueignete und umbrach. Auch hat sich die Grundherrschaft — in einigen Fällen der Landesherr, in anderen der Grundherr — das Recht zugeeignet, solchen Grund und Boden neuen Ansiedlern auszuweisen. Und so haben sich diese Gemeinweiden seit mehreren hundert Jahren ebenfalls beträchtlich vermindert. So vortheilhaft dies der Ackerkultur im Allgemeinen zu sein scheint, so hat es doch keinen Zweifel, daß die Verminderung dieser Viehweiden dem Ackerertrage bei sonst unverändertem Wirthschaftssysteme geschadet habe, und daß vormals die gewöhnlichen Wirthschaften besser bestehen konnten, als jetzt.

Neuere Erfahrungen, die man über den Erfolg der Theilung der kommunen Weideanger gemacht hat, bestätigen dies, wenn nämlich mit derselben keine neue Einrichtung in Ansehung der Ackerländerei und der ganzen Wirthschaftsart getroffen wurde. Jeder brach nun seinen erhaltenen Antheil um, und nahm die Früchte davon, die derselbe aus seiner natürlichen Kraft tragen konnte, bis diese erschöpft war. Der erweiterte Ackerbau hätte mehreren Dünger verlangt, aber dieser hatte sich nur um so stärker vermindert, da man die verlorne Weide auf eine andere Art nicht ersetzt hatte. Die Wirthschaft und der Ertrag des Ganzen sank also um so tiefer herunter, je ausgedehnter der Ackerbau geworden war. Es hat also große Bedenklichkeiten, einen gemeinen Weideanger allein zu theilen, ohne damit eine Theilung des ganzen Areals, Aufhebung beschränkender Servitute und eine neue auf Dreeschweide oder Stallfütterung begründete Wirthschaftseinrichtung zu verbinden. Soll und kann Letzteres nicht geschehen, so ist es für den Wohlstand der Gemeinden ohne Zweifel besser, den Weideanger als solchen beizubehalten, aber Einrichtungen zu treffen, wodurch seine Kultur als Weide befördert, und seine möglichst höchste und regelmäßige Benutzung gesichert wird.

## § 377.

### Kultur der Weiden.

Bei der Kultur der Weiden kommt hauptsächlich Folgendes in Betracht:

Sie müssen abgewässert werden, wenn irgendwo stauendes Wasser sie sumpfig macht, weil solche sumpfige Stellen einer jeden Viehart, hauptsächlich aber den Schafen, zum Verderben gereichen können. Gräben, Wasserfänge und Wasserfurchen müssen auch auf Weiden, es seien beständige oder wechselnde, offen gehalten werden.

Ebenung und Vertilgung der Maulwurfshügel ist für ihre höhere Benutzung sehr wichtig.

Auf die Vertilgung schädlicher, giftiger oder auch nur den Raum wegnehmender Unkräuter muß geachtet werden. Insbesondere vermehren sich Disteln am stärksten auf fruchtbaren Weiden, weil das Vieh sie nicht anrührt und ihr Same zur Reife kommt. Das Vieh läßt nicht nur diese Disteln selbst, sondern auch das unter ihnen hervorkommende Gras stehen, und man findet, daß Weiden damit gänzlich überzogen und folglich wenig nutzbar werden. Die Hülfe ist leicht, wenn man nur von Zeit zu Zeit, und besonders in ihrer Blüthe, den Anger mit der Sense übergeht und sie abhaut. Wenn dieses wiederholt geschieht, so gehen sie aus; auch werden sie vom Vieh gefressen, wenn sie, an der Erde liegend, welk geworden sind. Auf gleiche Weise vertilgt man die Wolfsmilch, das Bilsenkraut und mehrere andere schädliche Gewächse.

Endlich ist die Verbreitung des Weidedüngers dem Anger höchst vortheilhaft, wogegen er, wenn er in Klumpen liegen bleibt, im ersten Jahre das Gras ganz unterdrückt, und in dem folgenden Geilhörste macht, die das Vieh ohne Noth nicht anrührt. Gehörig ausgestreut befördert er dagegen einen gleichmäßigen Graswuchs, und sein das Vieh anekelnder Geruch verliert sich bald. Man erlaubt oft den Hirten, diesen Weidedünger zusammen zu schlagen und zu verkaufen, um nur die Weide davon zu befreien, entzieht aber dadurch dem Anger, was ihm gebührt, und macht ihn kraftloser für die Folge.

Die Kultur oder, wie man sagen kann, die Pflege der Weiden muß nothwendig dem Grade der Intensität entsprechen, mit welcher überhaupt der ganze landwirthschaftliche Betrieb in einer Oertlichkeit zu führen ist. In extensiven Wirthschaften wird man sich damit begnügen müssen, durch ein möglichst zweckmäßiges Verfahren bei Anlage der Weide und durch richtige Nutzung, richtigen Besatz derselben den relativ höchsten Ertrag zu erreichen. Es würde sich durchaus nicht bezahlt machen, durch weiteren Arbeits- und Düngeraufwand die Güte der Weide verbessern zu wollen; eher empfiehlt es sich in kürzeren oder längeren Perioden eine Neuanlage vorzunehmen. Je intensiver die Wirthschaften dagegen werden, desto stetigere und aufmerksamere Ueberwachung und Unterhaltung muß den Weiden zutheil werden.

Fast bei keiner Kulturart zeigt es sich übrigens so deutlich, daß unter sonst gleichen Verhältnissen auf dem besseren Boden eher als auf dem geringeren eine intensive Wirthschaft am Platze ist, als wie bei den Weiden.

In neuerer Zeit geben die käuflichen Dünger ein vorzügliches Hülfsmittel zur Instandhaltung der einer guten Pflege bedürftigen Weiden ab. Eine im zeitigen Frühjahr ausgeführte Kopfdüngung von Superphosphaten eventuell auch Chilisalpeter kann den Ertrag oft in sehr beachtenswerther Weise heben. Auf moorigen oder anmoorigen Böden zeigen sich auch häufig die Kalisalze sehr wirksam. Ingleichen empfiehlt sich eine Kopfdüngung von Phosphorsäure, auch von Kochsalz in einigen Fällen, auf den Geilstellen, die durch den Urin der Thiere erzeugt worden sind. Es handelt sich dabei meist nicht darum, einen im Boden gegenüber dem Gesammtbedarf der Pflanzen fehlenden Nährstoff zu ersetzen, sondern direkt auf die vitalen Prozesse derselben einen solchen Einfluß zu üben, daß sie sich nährkräftiger entwickeln und den Thieren schmackhafter werden.

## § 378.

## Richtiger Besatz der Weiden.

Ferner kommt es bei der Benutzung der Weiden auf einen angemessenen Viehbetrieb an. Ein übermäßiger Besatz der Weiden zerstört die Vegetation, und läßt die Pflanzen zu keiner Entwicklung kommen; das Vieh frißt die Wurzeln selbst aus der Erde heraus. Auf der andern Seite ist es aber auch gewiß, daß eine Weide zu schwach besetzt werden könne, und daß sich dadurch ihr Ertrag und ihre Benutzung vermindere und sie wirklich in der Folge an Kraft abnehme. Es schlagen dann manche Pflanzen auf, die das Vieh in ihrem älteren Zustande nicht frißt. Sie erstarken dadurch und vermehren sich; das feine und vorzügliche Weidegras vergeht. Auch fehlt bei einem zu schwachen Besatze der Weidedünger, den der Anger sonst erhalten würde.

Aus gleicher Ursache dürfen die Weiden weder zu früh noch zu spät betrieben werden.

Es ist ohne Zweifel den Weiden vortheilhafter, wenn man das Vieh von Zeit zu Zeit von einem Platze wegnimmt, und das Gras wieder hervortreiben läßt. Man theilt deshalb bei den vollkommensten Weidewirthschaften das Weideland in Schläge, bringt auf jeden Schlag dasjenige Vieh zuerst, welches man am kräftigsten nähren will, und läßt diesem einen andern Stapel folgen, der sich mit Wenigerem begnügen soll. Hierdurch bewirkt man ein vollkommenes Rein- und Niederfressen des Grases, so daß auch die vom Viehe minder geliebten Pflanzen nicht stehen bleiben. Dann aber giebt man dem Grase gehörige Zeit zum Wiederwachsen, und bringt dann den ersten Stapel wieder auf.

## § 379.

## Folge der Vieharten.

Die Folge, die Verbindung oder Absonderung der verschiedenen Vieharten auf den Weiden richtet sich nach den Lokalverhältnissen.

Häufig giebt man im ersten Frühjahre die beste Weide den Schafen ein, weil sie derselben zur Vermehrung der Milch und zum Gedeihen der Lämmer dann vorzüglich bedürfen. Kann man das Rindvieh mit der Winterfütterung länger auf dem Stalle erhalten, so mag dies auch ohne Nachtheil des letzteren geschehen. Denn die frühe Beweidung mit Schafen verdichtet der Erfahrung nach den Graswuchs. Allein die Schafe dürfen nicht zu lange darauf gehalten werden, und es muß eine Zwischenzeit mindestens von drei Wochen zwischen der Beweidung mit Schafen und mit Rindvieh gehalten werden, damit nicht nur das Gras wieder emporkomme, sondern auch der dem Rindviehe widrige Geruch des Schafpferchs sich verliere. Wechseln auch in der Folge Rindvieh und Schafe mit einander ab, so muß dieser Zwischenraum immer beobachtet werden.

Eine Vermengung des Rindviehes mit einigen Mastschafen und mit Pferden kommt nicht nur auf schlecht benutzten Weiden, wo es nur aus Noth und Unordnung geschieht, sondern auch auf sehr reichen Fettweiden vor; auf letzteren glaubt man das für das Rindvieh zu harte und grobe Gras, dasjenige, was besonders auf Geilstellen wächst, am besten für die dazwischen gehenden Pferde zu benutzen; wogegen das feine Gras, welches das Rindvieh nicht fassen kann, den Schafen zu Gute komme. Man läßt hier gern das Gras bis auf den Grund nieder und rein abfressen, welches man ohne diese Vermengung der Vieharten nicht erreichen würde, und glaubt, daß es dann nach einiger Zwischenzeit um so dichter und reichlicher wieder aufschlage.

Andere ziehen es aber vor, nach heruntergenommenem Rindvieh erst Pferde, dann Schafe folgen zu lassen, und nun diesem Weideschlag Ruhe zu geben.

## § 380.

## Eintheilung der Weide in Schläge.

Die Eintheilung der Weide, sie liege neben einander oder an mehreren Orten, in Schläge, die nach einer bestimmten Ordnung und Zeit mit den verschiedenen Vieharten betrieben werden und wieder ruhen, hat ohne allen Zweifel große Vortheile vor dem allgemeinen Ueberlaufen des Viehes. Das Vieh, auf engere Plätze zu jeder Zeit beschränkt, läuft nicht, um immer ihm besser schmeckende Stellen zu finden, so viel umher, vertritt und besudelt weniger. Das Gras wird allenthalben gleichmäßig abgefressen, und hat dann wieder Zeit zu erstarken; wogegen bei dem allgemeinen Ueberlaufen einige Stellen anfangs unberührt bleiben, und dann zu hart werden, das Vieh aber andere so stark mitnimmt, daß sie kaum wieder ausgrünen können. Das Vieh ist auf solchen Weiden ruhiger, und diese Ruhe ist ihm gedeihlicher.

In manchen Gegenden, wo die Weidewirthschaft mit besonderer Aufmerksamkeit betrieben wird, theilt man die Weideplätze in sehr kleine Koppeln und Schläge ab, und besetzt jede Koppel mit einer angemessenen Zahl von Häuptern, wobei man dann solche zusammenbringt, die sich einander möglichst gleich sind und, zusammen gewöhnt, friedlich betragen. Die mit Hecken abgetheilten kleinen Weidekoppeln werden daher sehr geschätzt, indem man auch den Schutz der Hecken gegen den zu starken Sonnenschein und gegen den Wind, so wie die mehrere Gemüthsruhe, welche das Vieh daselbst genießt, hoch anschlägt.

§ 381.

## Viehtränken.

Bei allen Weiden sind gute Viehtränken eine wichtige Bedingung. Es ist ein jämmerlicher Behelf, wenn das Vieh aus Trögen, in welche man das Brunnen- oder Grabenwasser schöpft, getränkt werden muß. Wo sich die Viehtränken also nicht von Natur finden, müssen sie durch Kunst angelegt werden.

Sie werden an solchen Stellen ausgegraben, wohin das Wasser den meisten Zug hat, und wo man das Wasser der Gräben hineinleiten kann. Es ist nicht rathsam, sie unmittelbar an den Gräben anzulegen, oder diese zu dem Zwecke zu erweitern; denn der Graben wird dadurch eingetreten und leicht verschlammt. Man thut besser, aus einem Wassergraben einen Kanal nach der Viehtränke hinzuleiten, und wenn es derselben an Wasser fehlt, solches durch Stauung des Grabens hineinzuzwängen.

Diese Viehtränken müssen in der Mitte wenigstens eine Tiefe von 7 Fuß haben, und vom Rande schräg ablaufen. Ihr Umfang ist nach der Zahl des Viehes verschieden; gewöhnlich nimmt man 60 Fuß als mittleren Durchmesser an.

Auf einem lehmigen und thonigen Boden halten sie das Wasser von selbst, und es ist genug, wenn man sie nach dem Ausgraben nur ausglättet und feststampft. Wenn aber der Boden sandig ist oder viele abziehende Sandadern hat, so ist es nicht zureichend, ihn, wie Manche thun, mit Thon auszuschlagen, indem dieser Thon leicht Risse bekommt oder von Mäusen durchbohrt wird, da sich dann das Wasser einzieht und verschwindet. Man muß einen Kalkmörtel darauf bringen, am besten auf folgende Weise: Man siebt, nachdem die Oberfläche aufs sorgfältigste geebnet und platt geschlagen worden, frisch zerfallenen Kalk 2 bis 3 Zoll dick darüber her und benetzt ihn so stark, daß er zu Brei wird. Ueber diesen Kalk bringt man dann eine Thonlage von 6 Zoll Dicke und schlägt ihn, wie auf einer Dreschtenne, fest.

## Fünftes Hauptstück.

# Produktion vegetabilischer Substanzen.

# Produktion vegetabilischer und thierischer Substanzen.

## Einleitung.

### Unterschied zwischen Produktion und Fabrikation; worauf er beruhe.

Man setzt Produktion und Fabrikation gewöhnlich einander entgegen, und glaubt, daß sie in physischer Hinsicht nicht nur, sondern auch in ökonomischer oder gewerblicher dermaßen einander entgegenständen, daß die Grundsätze, die bei letzterer gültig sind, bei ersterer durchaus keine Anwendung fänden, und daß folglich der Produzent sowohl, als der Staatswirth, in Ansehung beider, ganz verschiedene Maximen annehmen müsse.

Verschieden sind sie allerdings, und jede hat ihr Eigenthümliches. Aber dies Eigenthümliche ist nicht so antipolarisch und nicht auf eine so grelle Weise verschieden, wie man gewöhnlich angiebt. Noch weniger ist der Unterschied in Ansehung der entgegengesetzten Grundsätze begründet, die man nur zu häufig zum Nachtheil der erstern angenommen hat. Es wird daher ein Wort über ihre Gleichheit und Verschiedenheit hier nicht zur unrechten Zeit gesprochen sein.

Schon länger und klarer sind die Grundsätze und Regeln ausgebildet und dargestellt, welche man zum glücklichen Betriebe des Fabrikwesens angenommen und beobachtet hat. Sie können Fingerzeige für das Produktions-Gewerbe geben, wenn man aus der Aehnlichkeit des letztern mit dem erstern die Anwendbarkeit jener Regeln auf dieses folgert.

Man hat gesagt: die Fabrikation wandle die Materialien nur um, in eine andere Form; Produktion bringe jene hervor — wie dies in den Worten selbst zu liegen scheint.

Aber Produktion ist auch keine neue Schöpfung aus Nichts. Das Material zur Ausbildung, zum Wachsthum und zur Vollendung der Pflanze wie des Thiers muß da sein. Der Produzent wie der Fabrikant muß es aufsuchen, und jener wie dieser es mehrentheils herbeischaffen und oftmals künstlich vorbereiten. Nur aus den schon vorhandenen Stoffen kann Produktion wie Fabrikation, indem sie solche zersetzt und zu neuen Formen umbildet, ihre Produkte erzeugen.

Diese Umbildung aber, sagt man, geschehe bei der Produktion durch die Kraft der Natur, bei der Fabrikation nur durch die Kraft und Kunst der Menschen. Aber auch bei der Fabrikation wirkt der Mensch nur durch den Gebrauch der Naturkräfte, und würde ohne sie wenige Fabrikate hervorbringen. Bei einigen leitet er sie zwar mehr und wendet sie ganz nach seiner Willkür an, bei andern muß er die Natur ganz nach ihren eigenen Gesetzen wirken lassen: bei allen denen nämlich, wo ein chemischer Prozeß erforderlich ist, z. B. bei der Färberei, der Wein-, Bier-, Branntwein-, u. s. f. Erzeugung, wo er diese Naturwirkung nur ordnen und moderiren kann.

Aber, wird man sagen, die Natur hat doch an der Produktion einen weit größern Antheil, als an der Fabrikation? Freilich, wenn die Natur nur für be-

schränkte Zwecke und Bedürfnisse produziren soll. — Auf einem menschenleeren Boden kann die Natur so viel produziren, daß die Sammlung der Früchte und die Erlegung des Wildes zureicht, um einzelne umherstreifende Horden zu ernähren, aber fast nur in jenen günstigen Klimaten, wo der Mensch ursprünglich heimisch zu sein scheint. So wie er das Paradies verließ, und sich mehr über die Erde verbreitete, mußte er mit Dornen und Disteln kämpfen, und sein Brod im Schweiße seines Angesichts essen, d. h. Arbeit und Kunst auf die Produktion seiner Bedürfnisse verwenden. Aus jenen günstigen Klimaten mußte er die nahrhafteren Kornarten so wie seine Hausthiere mitnehmen, und mit Sorgfalt und Kunst sie an die neue Heimath gewöhnen, wo er sich selbst ansiedelte. Und so wie seine Bedürfnisse mit seiner Vermehrung und seiner Kultur stiegen, ward immer mehrere Kunst und Arbeit nöthig, so daß gegenwärtig bei den kultivirten Nationen der Antheil der letzteren an der erzeugten Produktenmasse gegen den Antheil der Natur gewiß nicht geringer ist, als bei den meisten Fabrikaten. Und somit fällt auch jene Behauptung vom größeren Antheile der Kunst bei der Fabrikation von selbst weg. Und deshalb werden, so wie die Produktion in Masse und Werthe steigt, für den Produzenten dieselben Gesetze und Regeln eintreten, die bei dem Fabrikationswesen beobachtet werden müssen. Ich kann daher von meiner einst dargestellten, aber Manchen befremdenden Ansicht, wo ich den Grund und Boden als das rohe Material des Landwirths betrachtete, nicht abgehen, wenn das Ackerbau- und Fabrikgewerbe mit einander verglichen werden sollen, um so weniger, da mir diese Ansicht fruchtbar an den wichtigsten Folgerungen für den Gewerbsbetrieb und die Nationalwirthschaft dünkt.

Man kommt dem Scheidungspunkte zwischen Fabrikation und Produktion näher, wenn man ihn darin setzt, daß jene durch Kunst und Arbeit die Form darstelle oder darzustellen suche, willkürlich nach der Idee, die sie davon gefaßt hat; daß dagegen die Produktion an diejenigen Formen gebunden sei, welche die Natur einmal bestimmt hat; daß sie selbige zwar auswählen, aber nie abändern könne. Allein auch dies ist noch nicht bestimmt genug, weil nämlich gewisse Fabrikationen sich ebenfalls nach den Naturformen richten müssen, wie z. B. die Salzfabrikation, und überhaupt alle, wobei eine Krystallisation oder chemischer Prozeß eintritt, und welche auch nur modifizirt werden können, nicht ganz von der Willkür, sondern größtentheils von den Wirkungen drr Natur abhangen.

Am richtigsten bestimmt man den Unterschied in physischer Hinsicht wohl dadurch, wenn man sagt: die Produktion bediene sich zur Bildung ihrer Produkte nur des Samens und Keimes, und sei durchaus an die Formen gebunden, welche die Natur in diese gelegt hat. Denn jedes Produkt, vegetabilisches und thierisches, geht allein aus dem Keime hervor, dem aber die günstige Gelegenheit zu seiner Entwickelung, und das Material zu seiner Nahrung, Wachsthum und Vollendung mehrentheils durch die Kunst gegeben werden muß.

Ganz unthätig verhält sich indessen auch die Kunst bei der Bildung der im Samenkeime liegenden Form nicht, indem sie diese durch die willkürlich veranstaltete Begattung der Individuen von verschiedenen Arten und Racen abzuändern vermag, welches indessen mehr bei der thierischen als vegetabilischen Produktion in Anwendung kommt.

Die Landwirthschaft wird zur Zeit als Urproduktion, welche überdies die Fischerei und den Bergbau umfaßt, der Gewerbsindustrie und dem Handel zur Seite gestellt. Die Gesammtheit der landwirthschaftlichen Unternehmungen will mit Hülfe von Arbeit und Kapital aus dem Boden neue Güter hervorbringen, welche entweder direkt dem Verbrauche zugeführt, oder vorher als Rohstoffe von der Gewerbsindustrie verarbeitet werden. Die gewerbliche Industrie verarbeitet jene Stoffe, welche die Urproduktion liefert und die sie selbst als sogenannte Halbfabrikate gewinnt. Der Handel vermittelt den Austausch zwischen der Urproduktion und der Industrie, und zwischen der Produktion und der Konsumtion von Gütern. Die landwirthschaftliche und gewerbliche Produktion verarbeiten daher dieselben Stoffe und

Kräfte nur in verschiedenen Formen; erstere hat es zumeist mit lebenden Organismen, mit Pflanzen und Thieren, letztere mit leblosen Körpern, pflanzlichen, thierischen oder mineralischen Ursprungs zu thun.

Die landwirthschaftliche Unternehmung liefert die pflanzlichen und thierischen Produkte im rohen, oder im verarbeiteten Zustande. In letzterem Falle tritt sie als landwirthschaftliche Industrie auf und soweit sie für diese das Rohmaterial liefert als landwirthschaftliche Industriewirthschaft.

---

# Vegetabilische Produktion.

## § 1.

### Entstehung aus Samen.

Die ursprüngliche Entstehung aller vollkommenen Pflanzen, welche hier nur in Betracht kommen, geschieht durch den Samen, welcher durch den Zeugungsakt gebildet wird. In Ansehung des physischen Theils dieser Lehre, den ich hier sonst mit Rücksicht auf landwirthschaftliche Produktion ausführen würde, kann ich mich auf meines geliebten Schwiegersohns, des Professors Crome, Handbuch der Naturgeschichte für Landwirthe, so wie auch auf verschiedene Fragmente meines seligen Freundes Einhof, welche ich im 7ten und 8ten Bande meiner Annalen des Ackerbaues habe abdrucken lassen, beziehen, indem darin diese Lehre, so wie sie dem denkenden Landwirthe angemessen ist, und ganz nach meiner Ansicht der Sache vorgetragen worden. Ich gehe deshalb sogleich zum Praktischen über.

Die Produktion aus Samen ist nicht nur die ursprüngliche, sondern auch die gewöhnliche, und ich werde daher im Allgemeinen nur von dieser reden, der Produktion aus andern Keimen aber nur bei denjenigen einzelnen Pflanzen erwähnen, wo selbige in Anwendung kommt.

Für die Morphologie und die physiologischen Vorgänge bei der Befruchtung und Samenbildung der phanerogamen Pflanzen, welche vorzugsweise für den Landwirth von Interesse, sind vor Allem die zahlreichen Arbeiten von Hofmeister, Schacht, Tulasne, Cramer, Radlkofer's u. A. maßgebend geworden. Eine übersichtliche Zusammenstellung findet sich in Dr. J. Sachs, Lehrbuch der Botanik, 4. Aufl. Leipzig 1874 und in W. Hofmeister, Handbuch der physiologischen Botanik. 4 Bände.

Mit Rücksicht auf das spezielle Bedürfniß des Landwirthes muß als umfassendes Werk über die Samen- und Unkrautpflanzen und deren Entwickelung Dr. F. Nobbe, Handbuch der Samenkunde, Berlin 1876, genannt werden; außerdem Dr. Wittmack, Gras- und Kleesamen, Berlin 1873 u. A. Zur ungefähren Orientirung auf diesem Gebiete dürfte auch das Kapitel „die Saat" in Dr. G. Krafft, Lehrbuch der Landwirthschaft. Bd. I. Ackerbaulehre, 2. Aufl. Berlin 1878 dienen können.

## § 2.

### Vollständigkeit des Samens.

Bei jedem Samenkorne kommt es auf eine vollständige Ausbildung, Reife und gesunde Erhaltung an.

Unvollständig ausgebildete Samen können zwar Keimkraft haben, es liegt in ihnen aber immer eine Anlage zur Schwäche und Kränklichkeit der Pflanze. Zwar kann diese Anlage durch günstige Umstände, durch einen vorzüglich für die Pflanze geeigneten Boden und Witterung überwunden werden, und es können aus einer unvollständigen, zusammengeschrumpften Saat gesunde und starke Früchte hervorgehen; allein die Gefahr des Mißrathens bleibt immer größer, und steht in keinem Verhältnisse mit der Ersparung, die ein Landwirth durch solche machen könnte. Ich erinnere dieses um so mehr, da der große englische Naturforscher

Banks bei Gelegenheit seiner Bemerkungen über das Befallen des Getreides die übereilte Behauptung aufstellte, daß die eingeschrumpften Körner dieses befallenen Getreides zwar wenig zu anderem Gebrauche, aber vollkommen zur Aussaat geschickt seien, indem sie ihre Keimkraft nicht verloren hätten. Diese Meinung des großen Mannes, welche vielen und schädlichen Eindruck hätte machen können, ist aber sogleich von mehreren Landwirthen experimentalisch widerlegt worden. Und wenn gleich einige Landwirthe kleinere und schwächere Körner aus dem Grunde zur Einsaat empfohlen haben, weil deren mehrere in einem bestimmten Maße sich befänden, so sind doch alle aufmerksamern Beobachter von den Vortheilen der möglichst vollständigen und größten Körner überzeugt, und man hat nicht selten eine vorzügliche und ausgezeichnete Saat dadurch erhalten, daß man durch Auswahl der vollkommensten Aehren und Körner sich einen Stamm stärkerer Pflanzen verschaffte, und diesen durch sorgfältigere Behandlung erhielt. Hierauf beruhen zum Theil die Vorzüge, welche man an ausländischen Getreidearten bemerkt, so lange man sie mit besonderer Sorgfalt auch in Hinsicht der Samenauswahl behandelt. Die zur Saat bestimmte Frucht muß also gleich an einer solchen Stelle gewählt werden, wo sie die vollkommenste Ausbildung erhalten hat, und unter manchen Verhältnissen wird es sich reichlich verlohnen, wenn man sich seinen Samen auf einem der Pflanzengattung vorzüglich angemessenen Felde mit besonderer Sorgfalt erzieht, und auch während der Vegetationsperiode die Vertilgung des Unkrautes und die Vereinzelung der Pflanzen zugleich mit der Lockerung des Bodens durch das Behacken zu bewirken sucht, um die Pflanzen und mithin ihren Samen zur höchsten Vollkommenheit zu bringen. Hierdurch wird man auch die vollständigste und gleichmäßigste Reife des Samens bewirken. Wenn aber eine ungleiche Reifung der Pflanzenart eigen wäre, so wird eine Aussonderung der völlig reifen Aehren oder Fruchtkapseln sich immer verlohnen.

Neuere Untersuchungen haben nachgewiesen, daß die Samen schon vor ihrer Reife die Fähigkeit zu keimen erlangen. van Tieghem (1873) lieferte den Nachweis, daß die einzelnen Theile von zerschnittenen Embryonen, sowie nackte Embryonen, eingehüllt in einen Brei ihres eigenen, zerriebenen Endosperms Keimpflanzen zur Entwickelung bringen. Es unterliegt jedoch keinem Zweifel, wie schon Thaer hervorhebt und neuere Beobachtungen von J. Sachs (1859) u. A. dargethan, daß nur aus vollkommen entwickelten ganzen Samenkörnern gegen ungünstige Einflüsse widerstandsfähige Pflanzen hervorgehen werden.

Auf der Auswahl der vollkommensten Aehren und an diesen der vollkommensten Körner beruht das F. Hallet'sche Samenzuchtverfahren (1857), gegen welches jedoch mit Recht die Einwendung gemacht wird, daß nur Merkmale berücksichtigt werden, welche von einem Jahre zum andern, je nach Boden und Jahreswitterung außerordentlichen Schwankungen unterliegen, während Merkmale unberücksichtigt bleiben, welche mehr auf einer spontanen Variation zu beruhen scheinen, wie z. B. Armachsigkeit bei Weizensorten.

Die Angaben Thaer's über die Gewinnung der zur Saat bestimmten Frucht haben auch noch heute ihre vollkommene Geltung.

## § 3.

## Sorgfältige Aufbewahrung.

Eben so wichtig ist aber eine sorgfältige Aufbewahrung des Samenkorns. Jede Feuchtigkeit, die ihm sowohl von Natur zu Anfange anhängt oder in der Folge angesogen wird, muß entfernt und durch dünne Verbreitung und oft wiederholte Umrührung schnell zur Verdunstung gebracht werden. Denn sobald die Verderbniß, welche man das Dumpfig- oder Mulstrigwerden nennt, und welche sich durch den Geruch sehr deutlich offenbart, in der Saat entstanden ist, wird ihr Gebrauch wenigstens höchst mißlich. Die Keimkraft geht nicht dabei verloren, und manchmal hat selbst die junge Pflanze ein frisches Ansehn. Aber bei ihrer ferneren Entwickelung in der Blüthezeit äußert sich Schwäche und Krankheit, so daß die Blüthe zum Theil ohne Befruchtung abfällt und sich wenig oder gar

keine Körner erzeugen: eine Erfahrung, die ich sehr entschieden und mit großem Verluste bei dumpfig gewordenem Hafer gemacht habe. Ist auch der Erfolg bei einem geringeren Grade der Dumpfigkeit nicht so auffallend, so wird er doch immer bemerklich sein, und in manchen Fällen, wo man ein halbes Mißrathen der Saat andern Ursachen zuschrieb, lag wahrscheinlich diese zum Grunde.

Die Sicherung der Keimfähigkeit der Samen durch möglichst trockene Aufbewahrung führte zu dem Vorschlage Dr. Louvels (1872), die Samen in einem Vacuum aufzubewahren, und zu dem Vorschlage Haberlandt's (1876), die Samen künstlich zu trocknen und luftdicht aufzubewahren. Davey, Paxman & Co. in Colchester brachten bereits 1869 einen Patentdampfkorntrockner in Manchester zur Ausstellung, bei welchem das Trocknen in mit Dampf geheizten Cylindern erfolgt.

## § 4.

## Wechselung oder Erneuerung des Samens; in wie fern sie nöthig.

Eine öftere Verwechselung und Erneuerung der Saat, besonders verschiedener Getreidearten, ist von manchen als eine unumgängliche Bedingung vollkommener Ernten angenommen worden. Man hat die Vorzüge derselben, besonders in großen Wirthschaften, wo Alles fabrikmäßig betrieben werden muß, als ausgemacht anerkannt, und ihre Nothwendigkeit ist daselbst zum ökonomischen Glaubensartikel geworden. Allein meiner Ueberzeugung nach — die sich bisher, je mehrere Data ich darüber sammelte und prüfte, mehr vergrößert als vermindert hat — rührt der Vorzug fremder Saat nur daher, daß man die seinige nicht sorgfältig genug auswählte und behandelte. Dies kann zuweilen in der Lokalität, in der Beschaffenheit des Bodens und des Klimas liegen, die der vollkommenen Ausbildung einer Frucht nicht günstig sind, und in einem Falle ist es unvermeidlich. Oefter aber leidet es der ganze Betrieb der Wirthschaft nicht, daß man auf die Auswahl und Behandlung der zum Samen bestimmten Frucht die gehörige Aufmerksamkeit wende, und insbesondere das in dieser Hinsicht immer nachtheilige Schwitzen vermeide. Man hat in allen Gegenden gewisse Distrikte und Wirthschaften, welche sich durch ihre vorzügliche Saat dieser oder jener Frucht in vorzüglichen Ruf gesetzt haben, und ihren sämmtlichen Gewinn zu höheren Preisen als Aussaat verkauften. Hier wird man aber theils einen dieser Frucht besonders angemessenen Boden, theils eine weit sorgfältigere Behandlung derselben antreffen, und bei den Anbauern selbst die Ueberzeugung finden, daß sie den Ruf ihrer Saat der letztern eben so sehr wie dem erstern zu verdanken haben. Wo nun Eins oder das Andere fehlt, da kann allerdings eine Erneuerung der Saat auch mit beträchtlichen Kosten ökonomisch rathsam sein; aber für unbedingt nöthig halte ich sie nicht, bin vielmehr überzeugt, daß man unvollkommnere Saat, wenn man anders für selbige geeigneten Boden hat, bei sich selbst zu immer höherer Vollkommenheit bringen könne, so daß sie dann jede fremde Saat übertreffe.

Diejenigen, welche die Nützlichkeit einer Saatveränderung unbedingt annehmen, sind darin streitig, ob man sie von einem schlechtern oder bessern, schwächern oder stärkern Boden, aus einem mildern oder rauhern Klima hernehmen solle? — Ohne Zweifel daher, wo das Samenkorn jeder Art am vollkommensten und gesundesten ist. Nicht immer ist dies der stärkere Boden, das mildere Klima; die Frucht steht hier oft zu dicht, ist den Einwirkungen der Atmosphäre und des Lichts zu wenig ausgesetzt, um die vollkommenste Ausbildung des Samenkorns zu bewirken; das Korn wird hier oft groß, aber stärker an Hülse als an Mehl, welches letztere nur die Nahrung des jungen Pflänzchens ausmacht. Wenn dagegen aber der Boden so schwach ist, daß er nicht Nahrung genug zur völligen Ausbildung des Samenkorns hergiebt, so wird dieses ebenfalls zur Reproduktion vollkommener Pflanzen unfähig sein. So wird Weizensaat von einem Boden, der nur erzwungen Weizen trägt, eine unvollkommene Saat liefern, und eine Erneuerung derselben von eigentlichem Weizenboden her verlangen.

Es ist übrigens gewiß, daß bei den Pflanzen wie bei den Thieren Stärke und Schwäche, Gesundheit und Krankheit nicht blos auf die nächste Generation, sondern auch auf die folgenden forterben, und nur allmälig durch andere Einwirkungen umgeändert werden.

Mißlich bleibt eine Veränderung der Saat immer, wenn man nicht mit der größten Vorsicht dabei zu Werke geht. Insbesondere hat man auf die Reinheit von Unkrautssamen zu sehen, indem man sich sonst ein vorher nicht gekanntes, höchst schädliches Unkraut, z. B. die gelbe Wucherblume (Chrysanthemum segetum), auf seiner Feldmark zuziehen kann. Weiß man seine Saat von gewissen Unkrautssamen nicht zu reinigen, so kann dies eine Veranlassung sein, sie von einem andern Orte herzunehmen. So wechselt man in meiner Gegend häufig die Gerste und Hafer zwischen Höhe und Niederung, weil die Saat der letzteren nur mit dem Ackersenf, welcher auf der Höhe nicht fortkommt, die von der Höhe mit dem Ackerrettig, der in der Niederung leicht unterdrückt wird, verunreinigt ist.

Mit Thaer sprechen sich Burger (1819), Koppe (1829), Block (1830), Schweitzer (1834) eher gegen als für den Samenwechsel aus; während Pabst (1832), Sprengel (1847), Birnbaum (1858), v. Rosenberg-Lipinsky (1862), Krafft (1875), A. Thaer (1877) für den Samenwechsel eintreten. Die umfassendsten Versuche in dieser Richtung wurden von F. Haberlandt (Beiträge zur Frage über die Akklimatisation der Pflanzen, Wien 1864 und Neue Beiträge zur Frage über den Samenwechsel Prag 1866), und in neuester Zeit (1877 u. w.) von Fr. Körnicke in Poppelsdorf, Boßler in Hohenheim, Dreisch in Proskau und Wittmack in Berlin ausgeführt. Haberlandt spricht sich bei Getreide für den Körnerbezug aus südlicheren Gegenden, während Schübeler (1817) und Krutsch (1866) annehmen, daß der hohe Norden früher reifende und qualitätreichere Getreidespielarten erzeuge. Am ausgebildetsten ist gegenwärtig der Wechsel mit Probsteier Saatgut (unter Controlle des Preetzer landw. Vereins) mit russischem Saatlein, Saazer Hopfensetzlingen u. a.

## § 5.

## Dauer der Samen.

Einige Samen behalten, wenn sie gut aufbewahrt werden, ihre Keimkraft sehr lange, andere verlieren sie schnell, und dürften kaum überjährig werden. Bei denen, welche sich länger erhalten, findet man indessen, daß nur die vollkommneren Körner es thun, die unvollkommneren hingegen und kränklichen sie früher verlieren. Hierauf beruht wohl hauptsächlich der Vorzug, welchen eine ältere Saat bei manchen Gattungen hat, indem aus selbiger nur gesunde Keime hervorkommen, denen Raum und Nahrung durch Schwächlinge, die doch zu keiner Vollkommenheit kommen, nicht geraubt wird, auch keine Krankheiten, wozu die Anlage im Samenkorne liegt, z. B. der Kornbrand im Weizen, entstehen. Man muß aber auch in dieser Hinsicht die Natur der einzelnen Gewächse kennen. Vollkommenes Getreide kann sich sehr lange erhalten, und man hat Beispiele, daß Kornvorräthe, welche in Felsenkellern seit undenklichen Zeiten aufbewahrt und zufällig wiedergefunden wurden, zur Aussaat noch tüchtig blieben. Hierzu gehört aber vielleicht eine völlige Abschneidung der atmosphärischen Einwirkung und aller Feuchtigkeit. Auf gewöhnliche Weise aufbewahrt hält sich das Getreide nicht so lange, doch will man fünfjährigen Weizen und dreijährigen Roggen zur Saat noch tüchtig befunden haben. Ein- und zweijähriger Weizen wird in der Praxis dem frischen fast allgemein vorgezogen, weil er aus vorerwähnter Ursache vom Brande mehrentheils frei ist. Beim Roggen sind die mehrsten Landwirthe anderer Meinung, und ziehen die frische Saat vor, weil sie von älterer oder überjähriger mehr nehmen zu müssen glauben, und in der That bei gleichem Maße weniger davon hervorsticht. Da dieses aber um so gesundere Pflanzen sind, und diese bei der gewöhnlichen Saat doch immer im Uebermaße hervorkommen, so ist ein zu dünner Stand dennoch nicht zu besorgen. Die Saat der Hülsenfrüchte erhält sich sehr lange, und ich habe bei zehnjährigen Wicken durchaus kein Zurückbleiben derselben verspürt. Alle öligten Samen, wenn nicht

Milben hineinkommen, halten sich lange, und man giebt z. B. dem alten Leinsamen einen entschiedenen Vorzug, wogegen man jedoch frischen Hanfsamen zu nehmen empfiehlt. Der Kleesame hält sich, meiner Beobachtung nach, zwei Jahre sehr gut, verliert im dritten und wird im vierten unbrauchbar. Spörgelsamen, der sieben Jahre alt war, habe ich mit Erfolg gesäet. Die Eigenthümlichkeit eines jeden landwirthschaftlichen Samens verdiente aber durch Versuche und durch Sammlung der bisher darüber gemachten Erfahrungen genauer ausgemittelt zu werden.

Da fast alle vollkommnern Körner sich wenigstens ins zweite Jahr erhalten, so ist es ohne Zweifel entschieden vortheilhaft, einen überjährigen Samenvorrath, besonders vom Wintergetreide zu haben, weil man dadurch zur Wahrnehmung der vortheilhaftesten Saatzeit in Stand gesetzt wird. Es versteht sich jedoch, daß man sie nicht von solchen Jahren aufbewahren müsse, wo das Getreide unvollkommen geblieben ist. Hat man aber in solchen Mißwachsjahren vorjährige Saat liegen, so ist der Vortheil um so größer, und man kann sich gegen Andere glücklich preisen.

Die Angabe Thaer's, daß 1- und 2jähriger Weizen vom Brande mehrentheils frei ist, hat durch die Untersuchungen von Dr. J. Kühn (1858) ihre Bestätigung und Erklärung darin gefunden, daß die Sporen des Steinbrandpilzes, der Ursache des Brandes, schon nach dem zweiten Jahre ihre Keimfähigkeit verlieren. Ebenso wurde die schon von Thaer hervorgehobene kurze Keimdauer des Roggens durch die Keimungsversuche von Haberlandt (1868) bestätigt. Die Keimdauer der Samen hängt nicht nur von dem Alter der Samen, sondern auch von der Art ihrer Werbung und Aufbewahrung ab. Thatsache ist, daß viele Samenarten Jahrhunderte zu schlummern vermögen, ohne die Keimkraft zu verlieren; Belege dafür siehe in Nobbe's Handbuch der Samenkunde, Berlin 1876, S. 368 u. ff. und die Keimungsversuche mit altem Samen von Th. Dietrich (1862).

## § 6.

## Reinheit des Samens.

Eine völlige Reinigung der Saat von Unkrautssamen und auch von unvollkommenen Körnern ist von großer Wichtigkeit. Man bewirkt sie:

a) Durch das Worfeln, indem man nur den Vorsprung zur Saat absondert. Dasselbe wird durch eine gut eingerichtete Staub- oder Putzmühle, welche das schwerere Korn von dem leichtern und Unkrautssamen absondert, bewirkt.

b) Durch Siebe, deren man dann viele von allen Gradationen in der Weite der Löcher haben muß. Unkrautssamen, die kleiner sind als die Saat, so wie die schmächtigen Körner der letztern werden durch Siebe abgesondert, welche jene durchlassen, aber die vollkommnere Saat zurückhalten. Andere fremde Körper, die größer sind als die Saat, werden zurückgehalten in Sieben, welche die Samenkörner durchgehen lassen.

c) Durch das Schwemmen, indem man die Saat in einen Kübel mit Wasser schüttet, sie umrührt und nun die oben schwimmenden fremdartigen Dinge und die leichten Körner mit einem Durchschlage abnimmt. Man kann hierdurch am besten die Knoten des Hederichs und den Samen der Wucherblume, sowie mehrere andere abschneiden. Es versteht sich, daß die Saat, so wie sie aus dem Wasser kommt, sogleich dünn ausgebreitet und abgetrocknet werde.

Die gewissenlose Ausbeutung der Landwirthe durch den Verkauf von mit Unkraut, abgestorbenen und selbst künstlich gefälschten Samen verunreinigter Saatwaare führten in England zu dem Erlaß eines Gesetzes: „der Samenverfälschungsakte vom Jahre 1869," in Deutschland über Anregung F. Nobbe's zur Errichtung von Samenkontrol- und Prüfungsanstalten, deren erste von Nobbe im Mai 1869 in Tharand eingerichtet wurde, während gegenwärtig über 45 in den verschiedensten Theilen der Welt bestehen und 1875 in Graz eine 1. Versammlung der Vorstände von Samen-Kontrolstationen einberufen werden konnte.

Die Konstruktion der Apparate zur Ausscheidung von Unkrautsamen u. dergl., sowie zur Sortirung der Körner hat seit Thaer's Zeit eine Vollkommenheit erreicht, welche nichts

zu wünschen übrig läßt. Als die leistungsfähigsten Apparate sind zu nennen: Die Getreidereinigungsmaschine von R. Hornsby & Söhne-Grantham, die Sortirmaschine (Trieur) von Lhuillier-Dijon, die Sortirmaschine von Pernollet-Paris, das verstellbare Cylindersieb von Penny & Co.-Lincoln, Schöll's Kleeseidesortirmaschine von P. Groß-Hohenheim 2c.

## § 7.
## Einquellen der Saat.

Hiermit ist das Einquellen der Saat nicht zu verwechseln, wo man sie in einem feuchten Zustande erhält, um die Entwickelung des Keims zu befördern, und sie hierauf sogleich aussäet, damit sie dann um so geschwinder hervorkomme. Diese Operation, welche von den Gärtnern längst angewendet worden, hat man auch den Ackerbauern empfohlen, insbesondere wenn die Erde zur Saatzeit sehr ausgedörrt ist. Sie ist aber gerade in diesem Falle höchst bedenklich. Denn wenn nun eine fortdauernde Dürre dem hervorgelockten Keime alle Feuchtigkeit entzogen hat, so muß derselbe oder das junge Pflänzchen verdorren, und es würde ungleich besser gewesen sein, wenn der Same ungekeimt bis zu eintretendem Regen in der Erde geblieben wäre. Tritt freilich Feuchtigkeit zu rechter Zeit ein, so kann diese Operation gelingen, und solche eingeweichte Saat einen Vorsprung vor anderer erlangen; allein der Vortheil wiegt nie die Gefahr auf, welche damit verbunden ist, und dieses Mittel ist höchstens in solchen Fällen anzuwenden, wo man sich mit der Saat verspätet hatte, und keine völlige Ausdörrung des Bodens zu besorgen ist.

Die eingehendsten Untersuchungen über den Einfluß des Einquellens auf die Keimfähigkeit der Samen verdanken wir F. Haberlandt (1877), nach welchen Weizen, Roggen, Hirse, Mais, Reis durch das Einquellen kaum merklich, dagegen Hafer und noch mehr Gerste entschieden in ihrer Keimfähigkeit beeinträchtigt werden.

## § 8.
## Einbeizungen der Saat.

Es sind auch zur Beförderung einer schnellen und kräftigen Keimung mehrere Einbeizungen oder sogenannte Beschwängerungen der Saat empfohlen worden. Von denen, welche man zur Verhütung des Brandes im Weizen und anderer Krankheiten anwendet, an einem andern Orte. Hier reden wir nur von denen, wodurch man die Vegetationskraft aufreizen und verstärken will. Man gebraucht dazu

a) Mistjauche oder Laugen aus Kalk, Asche und Salz, und betrachtet sie als wirksame Düngungsmittel, die der jungen Pflanze eine vorzügliche Nahrung in ihrer unmittelbaren Berührung geben, folglich einen lebhaften Trieb, wodurch sie besonders dem Unkraut vorkommt, bewirken, auch ihre Kraft und Gesundheit, so daß sie der Einwirkung schädlicher Potenzen widerstehen könne, verstärken solle. Diese unmittelbar an den Samen angebrachten Düngungsmittel sind aber der Theorie und unbefangener Erfahrung nach hierzu unvermögend; denn die erste Nahrung erhält das junge Pflänzchen aus der Substanz seines Samenkorns, und wenn es durch seine Wurzeln seine Nahrung einzuziehen anfängt, so haben sich diese schon zu weit entfernt, um von dem Düngungsmittel, welches an der Hülse des Saatkorns haftet, Nutzen zu ziehen. Sie können also nicht mehr bewirken, als wenn man sie mit dem Boden vermischte, wo dann die angewandte Quantität zu unbedeutend sein würde.

b) Sauerstoffhaltige und selbst saure Mittel: vorzüglich sind oxygenisirte Salzsäure, Schwefelsäure, Mennig und andere Bleioxyde, Eisenvitriol, Salpeter und Salpetersäure, auch Arsenik dazu empfohlen worden. Man hat einige dieser Mittel schon zu älteren Zeiten und vor der neueren Entdeckung, daß der Sauerstoff und die mit Sauerstoff übersättigten und solchen leicht abgebenden Materien die Keimkraft der Samen lebhaft erweckten, empfohlen, und durch diese Entdeckung ist die Aufmerksamkeit aufs neue darauf gerichtet worden. So unstreitig aber

die Wirksamkeit des Sauerstoffs zur Aufreizung des Keimes ist, so haben doch genau angestellte Versuche gezeigt, daß diese Ueberreizung des Keims und des jungen Pflänzchens keineswegs von guten Folgen sei, sondern vielmehr der heranwachsenden Pflanze Schwächlichkeit und Kränklichkeit zuziehe. Eine umsichtige Theorie begründet also die Anwendung dieser Mittel nicht mehr, um so weniger, da es schwer sein würde, das gerechte Maß auszumitteln, und es im Großen, so daß es jedes Korn treffe, anzuwenden.

Man hat zwar auch den Nebenzweck dadurch erreichen wollen, Insekten und Vögel abzuhalten oder zu tödten, aber auch dies bewirken die gewöhnlichen Einbeizungen nicht, und die giftigen, besonders die arsenikalische, in der Stärke anzuwenden, daß dieser Zweck erreicht würde, wäre sehr gefährlich.

Die Anschauungen Thaer's über den Werth der Samendüngung, welche eine Zeit lang als Samenkandirung vielfach, jedoch stets erfolglos empfohlen wurde, sind auch noch heute als maßgebend anzusehen.

Neuere Keimungsversuche in reinem Sauerstoffgase und in sauerstoffreicher Luft haben gezeigt, daß durch Letztere nicht nur keine Förderung, sondern eine Verzögerung des Keimungsprozesses eintritt.

## § 9.

## Die Saatzeit.

Jede Frucht hat eine längere oder kürzere Periode, worin sie ausgesäet werden kann, um zu ihrer vollen Reife zu gelangen. Ihr Erfolg hängt sehr oft von einem glücklichen Treffen des günstigen Moments in dieser Periode ab. Da dies aber Bezug auf die künftige Witterung während der Vegetationsperiode hat, so kann der Landwirth zuweilen, wohl mit Wahrscheinlichkeit, aber nie mit völliger Sicherheit darauf bei der Auswahl dieses Zeitpunkts Rücksicht nehmen. Er muß sich vielmehr nach dem günstigsten Feuchtigkeits- und Temperaturzustande des Bodens für die ihm bekannte Natur einer jeden Fruchtart richten. Manche Saaten lieben einen trocknern und wärmern Zustand des Bodens bei ihrer ersten Entwicklung, z. B. Roggen, Gerste, Buchweizen; andere einen feuchtern, wie Weizen und Hafer. Es ist schon viel gewonnen, wenn der Zeitpunkt nur in dieser Hinsicht getoffen wird, und man setzt mit Recht weit größere Hoffnung auf eine Saat, welche unter solchen günstigen Auspicien, als unter ungünstigen in die Erde kam. Man hat bemerkt, daß ein gewisser Luftzustand der Aussaat besonders günstig sei: im Frühjahre, wenn sie mit Dünsten angefüllt ist, die besonders des Morgens früh beim Sonnenaufgange am äußersten Horizonte die Erscheinung einer wellenförmigen Bewegung geben, so daß manchmal die hervorkommende Sonne, wie es das Volk nennt, zu tanzen scheint. Bei dieser Erscheinung verspricht man sich besonders für die Aussaat der großen Gerste viel. Manche schreiben der Berührung der Saat vom Thau eine große Wirkung zu, und rathen zu dem Ende an, nur gegen Abend auszusäen, und erst am folgenden Morgen selbige unterzubringen, jedoch nur bei warmen Nächten. Sind noch Reife zu besorgen, so soll man die Saat vor Abend bedecken.

Man findet von Vielen durchaus angerathen, in der für jede Frucht bestimmten Saatperiode den frühsten Zeitpunkt wahrzunehmen, und mit der Bestellung deshalb möglichst zu eilen. Eine zu allgemeine Ausdehnung dieser Maxime ist aber falsch und nachtheilig, wenn man dabei alle Rücksicht auf den Zustand des Bodens und der Witterung vernachlässigt. Es ist gewiß in jedem Falle rathsam, alle Vorbereitungen möglichst so einzurichten, daß man den ersten günstigen Zeitpunkt ergreifen könne: dieser aber muß dennoch abgewartet werden. Der Engländer sagt gewiß sehr richtig: You had better to be out of time than out of temper (seid lieber außer der Zeit als außer der Temperatur). Am verderblichsten aber ist es, wenn man, um früh zu säen, die gehörige Vorbereitung vernachlässigt.

Vormals spielte der Mond bei der Auswahl der Saatzeit eine große Rolle, und gewisse Samen mußten beim zunehmenden, andere beim abnehmenden Lichte in die Erde gebracht werden. Man hatte die darüber angenommenen Regeln beinahe vergessen, als neulich ein erfahrener und geschickter amerikanischer Gärtner nach seinen Erfahrungen die Meinungen hierüber wieder in Anregung brachte, und mehrere Engländer ihm darin beipflichteten. Ein Physiker will dem zu Folge die Wirkung des Mondes dadurch erklären, daß den eben aufkeimenden Pflanzen die ununterbrochene Reizung des Lichtes in mondhellen Nächten nachtheilig werden könne, da wir wissen, daß allen Pflanzen in diesem Zustande das Licht nicht vortheilhaft sei. Wir warten billig aber mehrere Bestätigung durch genaue Beobachtungen und Versuche ab, bevor wir uns besondere Rücksicht darauf zu nehmen entschließen.

Verfrühte Saat hat unter Umständen wie Nobbe (1864) an Kartoffeln beobachtete, keine weitere nachtheilige Folge, als daß ein Vorsprung der Vegetation vor den rechtzeitig eingebrachten ausbleibt. Verspätete Saat benachtheiligt die Ernte nach Breitenlohner (1872) von Zuckerrüben, nach Crampe (1874) von Hafer. Für den hohen Werth der rechtzeitigen Aussaat selbst bei dem Herbstanbau des Getreides sprechen insbesondere die Versuche von H. Thiel (1872).

Die Annahmen mit Bezug auf den Einfluß des Mondes auf das Keimen haben auch nach Thaer keine Bestätigung gefunden. Vergl. übrigens Arago's Werke 8. Bd. S. 59.

Ueber die Temperaturgrenzen, innerhalb welchen die Keimung landwirthschaftlicher Sämereien erfolgt, liegen Versuche von J. Sachs aus den Jahren 1857—1859, von Haberlandt aus den Jahren 1859—62 und 1873 u. von A. vor.

## § 10.

## Unterbringung der Saat.

Jeder Same darf nur eine ihm angemessene Bedeckung mit Erde haben. Ist diese für ihn nicht zu stark, so liegt er allerdings in einer größern Vertiefung besser, weil er daselbst die nöthige Feuchtigkeit findet, und auch in seinen jungen Wurzeltrieben nicht zu verdorren oder von Erde entblößt oder durch den Frost herausgehoben zu werden Gefahr läuft. Aber eine zu starke Bedeckung kann seine Keimung ganz verhindern, oder doch das Hervortreten seines Samenblattes erschweren und unterdrücken. Im Allgemeinen kann man annehmen, daß, je größer die Samenkörner sind, sie eine desto stärkere Bedeckung ertragen; wogegen feine Samen nur äußerst flach bedeckt werden dürfen. — Beim Ackerbau unterscheidet man daher drei Arten von Unterbringung der Saat, nämlich:

a) das Unterpflügen,
b) das Aufsäen auf die rauhe Pflugfurche und Eineggen,
c) das Aufsäen nach der abgeeggeten Furche und nochmaliges Ueberziehen mit der Egge oder Walze nach der Aussaat.

Hierzu kann man

d) noch das Unterbringen mit dem Exstirpator oder einer ähnlichen Maschine zählen.

Außer der Natur des Samens kommt es aber bei der Tiefe, worin der Same zu liegen kommen soll, oder bei der Auswahl dieser Unterbringungsmethode auf den Zustand des Bodens und der Witterung an. Bei der Dürre könnte und müßte jede Saat stärker bedeckt werden, als bei der Nässe. Hiernach muß man sich allerdings richten, jedoch mit Vorsicht Extreme vermeiden, weil die Witterung sich nach der Einsaat schleunig umändern kann, und eine tiefer untergebrachte Saat bei neu erfolgenden heftigen Regengüssen erstickt werden könnte. Der Exstirpator oder eine ähnliche Maschine gewährt bei der Unterbringung der meisten Saaten die größte Sicherheit, indem sie dadurch auch aufs schleunigste und nach Gefallen flacher oder tiefer bewirkt werden kann. Wir werden die Natur jeder Saat in diesem Stücke besonders bemerken. Hier führen wir nur z. B. an, daß unter den gebräuchlichsten Saaten Hülsenfrüchte, Weizen, Gerste

und Hafer eine tiefere Unterbringung, Roggen und Buchweizen nur eine flache ertragen können, und daß das Unterpflügen der letztern, wenn nachher feuchte Witterung eintritt, immer gefährlich sei.

Einige haben, um sicher zu gehen, die Maßregel angenommen, die Hälfte der Saat unterzupflügen und die andere Hälfte auf die rauhe Furche zu säen. Bei der Winterung halte ich dies für unbedenklich und zuweilen selbst vortheilhaft, wenn man die doppelte Arbeit daran wenden will. Bei der Sommerung habe ich aber einen sehr üblen Erfolg davon bemerkt, indem die Saat zweiläufig wurde, und in der ganzen Vegetationsperiode zweiwüchsig blieb.

Die Unterbringung der feinern Samen, z. B. des Klees, erfordert am meisten Aufmerksamkeit, da sie so leicht, selbst mit der Egge, zu tief eingezogen werden können, und dennoch zu ihrer Keimung einige Umgebung mit Erde, wenn die Witterung ihnen nicht überaus günstig ist, erfordern; worüber das Weitere in der Lehre vom Anbau solcher Früchte.

Ueber die Saattiefe verdanken wir umfassende Untersuchungen C. Jessen (Deutschlands Gräser und Getreidearten, Leipzig 1863) und B. S. Jörgensen (1873). Die Wirkung der Pflanztiefe von 2,5—93,8 cm bei Kartoffeln wurde von Nobbe (1871) von 2,6—15,6, resp. 2—10 cm bei Roggen und Raps von Tietschert (1872) studirt. Die angeführten Untersuchungen ergaben in Uebereinstimmung mit den Angaben Thaer's, daß die Samen je größer sie sind und in je trockeneren und lockeren Boden sie kommen, um so tiefer, unter entgegengesetzten Verhältnissen um so seichter zu legen sind.

Zu den von Thaer angeführten Instrumenten zur Unterbringung der breitwürfigen Saat kam der Saatpflug hinzu. Als die vorzüglichsten Konstruktionen sind die mehrschaarigen Saatpflüge von H. F. Eckert-Berlin und von Ransomes, Sims & Head-Ipswich (Patent Jeffries) zu nennen. Feinere Sämereien werden mit der Strauch- oder Balkenschleife in den Boden gebracht, oft nur mit der Walze an den Boden angedrückt.

## § 11.

## Stärke der Einsaat.

Unter allen Fragen ist die über Stärke der Einsaat des Getreides, und unter welchen Umständen und Bedingungen eine stärkere oder schwächere rathsam sei, am streitigsten. Da die Begriffe einer starken und schwachen Einsaat nur relativ sind, so müssen wir zuvor den einer mittleren oder gewöhnlichen bestimmen, und dies ist nicht schwierig, da wir in Ansehung des gewöhnlichen Aussaat-Quantums eine unerwartete Uebereinstimmung bei allen Nationen und in allen Klimaten sogar antreffen. Die mittlere Aussaat ist, wenn wir Acker- und Getreidemaß auf das unserige reduziren, zwischen 18 und 20 Berliner Metzen auf den Magdeburger Morgen von allen gewöhnlichen Getreidearten bis auf den Hafer, der in der Regel auch allenthalben um $^1/_4$ oder um die Hälfte stärker ausgesäet wird.

Wenn wir annehmen dürfen, daß die Aussaat gleichmäßig über den Acker vertheilt würde, und daß jedes Korn eine Pflanze gäbe, so würde eine solche Aussaat ganz übermäßig erscheinen. Graf Podewils hat in seinen Wirthschafts-Erfahrungen berechnet, daß bei einer solchen Aussaat 91 Roggenkörner auf einen Quadratfuß fallen; bei der Untersuchung einer der dichtesten Stellen fand er aber nur 32 hervorstechende Spitzen. Daß auch nur diese bleiben können, scheint mir wegen Mangels an Raum und Nahrung unmöglich, sie könnten sich wenigstens nicht bestauden und mehrere Halme hervorbringen. Ich habe sehr häufig bemerkt, daß bei Getreide, welches vorzüglich dicht in Aehren stand, sich nur eben noch nicht lagerte, und einen Ertrag gab, der den nach der Kraft des Bodens zu erwartenden weit überwog, nicht mehr als 5—6 Pflanzen auf einem Quadratfuß standen, und nach meinen Beobachtungen muß ich einen so geräumigen Stand der Pflanzen für eine Bedingung des möglich höchsten Ertrages halten. Ein großer Theil der Pflanzen also wird ausgehen, wenn einige kräftig genug heranwachsen.

Da wir aber bei der gewöhnlichen Bestellungsart eine gleichmäßige Ver-

theilung nicht bewirken, und noch weniger das Gedeihen jeder Pflanze erwarten können, so dürfen wir uns bei unserer Aussaat nach diesen an sich richtigen Erscheinungen nicht richten. Es bleibt rathsam, so dick auszusäen, daß nicht leicht eine Stelle zu dünn befallen werde, und dann die nothwendige Verdünnung der Pflanzen, wo sie zu dicht stehen, der Natur zu überlassen, oder den Ueberfluß vielleicht in der Folge wegzunehmen. Da die allgemeine Erfahrung jenes Aussaatsmaß bei der gewöhnlichen Bestellung als das sicherste bestätiget hat, und die Saatersparer, so lange sie diese nicht abänderten, im Durchschnitt nicht glücklich gewesen sind, so hat der Landwirth Gründe genug, dabei zu beharren.

Wenn aber eine zweckmäßige Abänderung gemacht wird, in der Art des Säens sowohl, wodurch eine gleichmäßigere Vertheilung bewirkt wird, als in der Art des Unterbringens, wodurch man jedes Korn in seine Lage bringt, und sein Gedeihen mehr sichert, wenn zugleich der Zustand des Ackers eine starke Bestaudung zusagt: so kann, wie von selbst einleuchtet, und wie unzählige Erfahrungen bestätigt haben, eine sehr große Saatersparung von mehr als der Hälfte gemacht werden.

Eine geringere Saatersparung, so daß man nicht mehr als 14 Metzen aussäet, findet statt, sobald man nur einer guten Vertheilung, eines ziemlich vollständigen Aufgehens und einer guten Bestaudung sicher ist. Ist das Gegentheil, so muß man über das gewöhnliche Maß hinausgehen.

Es wird also das Wenizer oder Mehr der Aussaat bestimmt:

a) durch die Geschicklichkeit des Säemanns, von welcher man eine mehr oder minder gleichmäßige Vertheilung der Saat über alle Stellen erwarten kann;

b) durch die Güte der Saat, ob sie nämlich so sei, daß von den bei weitem mehrsten Körnern gesunde und ausdauernde Pflanzen erwartet werden dürfen;

c) durch günstige oder ungünstige Witterung zur Saatzeit, und den der Saat mehr oder weniger angemessenen Feuchtigkeitszustand;

d) durch die größere oder geringere Gahrheit und Klarheit des Ackers, welche die Keimung und Anwurzelung der Pflanzen mehr oder minder begünstigt;

e) durch die Kraft des Bodens und seine Angemessenheit die Frucht, in so fern diese nämlich die starke Bestaudung und das Aufkommen der Pflanzen begünstigt;

f) durch die frühe oder späte Saatzeit, indem nämlich jene die Bestaudung der Pflanzen erlaubt, bevor der Trieb zum Schossen, bei jeder Pflanze zu einer gewissen Jahreszeit, eintritt. Dieser Umstand ist von so großer Wichtigkeit, daß man z. B. vom Stauden-Roggen im Julius um die Hälfte weniger als im Oktober einsäen darf.

Hiernach wird sich der verständige Landwirth bei der Verminderung oder Vermehrung seiner Aussaat richten, unbekümmert um die Streitfrage, ob man starken Boden stark, und schwachen Boden schwach, oder umgekehrt besäen müsse.

Bei den meisten mechanisch-praktischen, sonst guten und aufmerksamen Landwirthen findet man mehr Neigung, ihre Einsaat zu verstärken, als zu vermindern. Dies rührt zum Theil vom Vorurtheile und von der Maxime, lieber zu viel als zu wenig zu thun, dann aber auch wohl daher, daß eine dichte Saat nach dem Aufgehen und in der ersten Vegetationsperiode immer ein mehr versprechendes Ansehen hat, als eine dünne. Ich habe immer gefunden, daß man sich lebhaft darüber freuete, unerachtet es augenscheinlich war, daß der größte Theil der Pflanzen unterdrückt werden müsse, wenn der kleinere Theil aufkommen soll. Im Kampfe mit einander ermatten die Pflanzen sämmtlich; weswegen immer eine Periode eintritt, wo solche dichtstehenden Felder ein gelbes Ansehen bekommen; und ist dann die Witterung ungünstig, so gehen sie wohl sämmtlich aus, und es entstehen Fehlstellen gerade da, wo vorher die Pflanzen am dichtesten gehäuft waren. Ich läugne nicht, daß die ausgehenden Pflanzen den übrigbleibenden nachmals als Dünger dienen können; aber dies ist immer ein theurer Dünger,

und nicht selten geben sie, besonders bei den Wintersaaten, auch Veranlassung zu einer allgemeinen Faulung.

Als einen Hauptgrund einer stärkeren Aussaat giebt man hauptsächlich die Unterdrückung des Unkrauts an. Ich habe aber durchaus nicht gefunden, daß man diesen Zweck dadurch erreicht habe. Eine sich stark bestaudende, den Acker dicht belegende und nachmals schnell empor wachsende Frucht unterdrückt das Unkraut, aber nicht eine dicht ausgestreuete Saat. Ist Boden und Witterung dem im Acker oder in der Saat befindlichen Unkraute günstiger als der ausgesäeten Frucht, so wird jenes so gut hervortreiben wie diese, und seinen Platz besser behaupten. Die Frucht wird gerade ihres zu dichten Standes wegen nicht schnell emporkommen. Ich habe hier den Oderbruch vor Augen, wo man in der Regel das Doppelte der gewöhnlichen Aussaat, vom Hafer oft über 3 Schfl. pro Morgen auswirft; aber das Unkraut ist so arg wie irgendwo, es streitet immer erst mit dem Getreide, und die das letztere mehr oder minder begünstigende Witterung entscheidet, was die Oberhand gewinnen soll, wenn jenes nicht, wie von den kleineren Wirthen gewöhnlich geschieht, ausgezogen wird. Ich beharre bei meiner Weise, um die Hälfte schwächer als meine Nachbarn zu säen, leide aber vom Unkraute wenigstens nicht mehr als sie, und habe noch nicht nöthig gehabt, um des überhandnehmenden Unkrauts willen einen Acker zu Grase liegen zu lassen. Denn die gewöhnliche Saat ist überflüssig zureichend, den Acker so zu bedecken, daß auf jedem Flecke Pflanzen genug und überflüssig stehen. Nur den einfurchigen Dreeschhafer säe ich stärker aus, weil nicht alle Körner in eine zum Keimen günstige Lage kommen.

Die Anschauungen Thaer's über die Verhältnisse, unter welchen dünne oder dichte Saat am Platze ist, dürften heute von der Mehrzahl der praktischen Landwirthe getheilt werden. Für eine spezielle Saatmethode der platzweisen ist der Ausspruch J. Kühn's (1872) bemerkenswerth, daß „nicht möglichste Samenersparniß, sondern Verwendung des für rationelle Kultur noch zuläßigen größern Saatquantums die wirthschaftlich zweckentsprechendste Maßnahme sei." Die Größe der Saatmenge hängt ab: von dem Wachsraume der Pflanze, der Größe und Qualität der Samen, der Saatzeit, der Saatmethode, der Tiefe der Samenunterbringung und den äußeren Vegetationsverhältnissen mit Bezug auf die Beschaffenheit des Klima, der Witterung, des Bodens und des Kulturzustandes.

## § 12.

## Das Säen.

Die Handgriffe des Säens sind mannigfaltig verschieden und lassen sich durch Worte schwerlich versinnlichen. Im Allgemeinen sind sie keineswegs gleichgültig, und derjenige ist ohne Zweifel der beste, wo der Säemann beim Heraufgehen mit der rechten Hand nach der linken Seite, beim Herabgehen mit der linken Hand nach der rechten Seite, oder immer mit dem Winde wirft, und seinen Tritt an die Grenze des vorigen Wurfs gehörig anschließt — wenn sie vollkommen ausgeführt wird. Es kommt aber hierbei viel auf genaue Beachtung des Windes und seiner Stärke an. In jedem konkreten Falle kann man sagen, diejenige Methode sei die beste, worin der Säemann am geübtesten ist, und es ist sehr bedenklich, einem Säemann eine andere Methode vorzuschreiben, bevor man sie ihn völlig hat erlernen und üben lassen.

Daß der Säemann der wichtigste Handarbeiter in einer Wirthschaft sei, ist ziemlich anerkannt. Indessen sind Manche in der Wahl desselben sehr leichtsinnig, und vertrauen dieses Geschäft jedem Tagelöhner oder Fröhner an. Sie schreiben ihm dann wohl gar als Tagesarbeit ein Maß von Getreide vor, welches er aussäen soll. Hiermit dient er gern, denn es ist ihm sehr bequem, eine große Menge Saat wegzuwerfen. In solchen Wirthschaften ergiebt sich dann eine erstaunliche Aussaat im Verhältniß ihrer Ackerfläche, und es muß allerdings stark ausgesäet werden, weil schlecht ausgesäet wird. Wenn man Etwas bestimmen will, so be-

stimme man doch nur die Fläche, die besäet werden soll. Aber man suche vor Allem einen guten Säemann auf, halte ihn in Ehren und übereile ihn nicht.

Es ist häufig gefragt worden, wie viel ein Säemann täglich beschicken könne? von Münchhausen hat es im ersten Stück seines Hausvaters nach Würfen und nach Minuten berechnet. Aber man sei zufrieden, wenn er täglich 18 Mrg. besäet. Dies ist freilich das Minimum, was Einer bei mäßiger Thätigkeit leisten kann, und ich weiß, daß rasche und geschickte Säer das Doppelte beschicken können. Allein auf die Dauer ist das Säen eine angreifende Arbeit, und ein Säemann, der durch gute Vertheilung, mithin durch Ersparung der Saat, so großen Vortheil bringen kann, muß bei guter Laune erhalten werden. Vernachlässigt er sich aber, so muß man ihn abschaffen. Denn es ist allerdings wichtig, zu wissen, was man von den Säern erwarten kann, weil man danach die Anstellung mehrerer und die zum Unterbringen erforderlichen Arbeiten einrichten muß.

Es ist in größeren Wirthschaften häufig der Gebrauch, zwei Säer neben einander gehen zu lassen. Sie müssen sehr gut zusammen eingeübt sein, wenn dies guten Erfolg haben soll. Ich gebe lieber jedem eine besondere Fläche.

Das Aussäen feinerer Samen, die in kleiner Masse sehr gleichmäßig vertheilt werden müssen, erfordert noch größere Geschicklichkeit und Aufmerksamkeit, als das Aussäen des Getreides, und darf nur erprobten Leuten anvertrauet werden.

## § 13.

## Säemaschinen.

Die Schwierigkeit in manchen Lokalitäten, gute Säeleute zu erhalten, hat Säemaschinen besonders wünschenswerth gemacht. Es sind deren manche erfunden und angerühmt worden, ich kenne aber keine gleich verbreitende Säemaschine nach eigner Ansicht ihrer Wirkung, sondern nur nach Zeichnungen und Modellen, und habe keine Wirthschaft gesehen, wo eine oder die andere eingeführt wäre. Man hat Säemaschinen ersonnen, die bloß die Saat ausstreuen; andere, die sie zugleich unterbringen. Erstere können sehr einfach und wie es mir scheint, zweckmäßig sein. Letztere sind sehr zusammengesetzt, wandelbar, und sichern die gleichmäßige Vertheilung der Saat nicht genug. Ich zweifle indessen, daß irgend eine Maschine den Auswurf eines geschickten Säers übertreffe, gebe aber zu, daß sie vor ungeschickten große Vorzüge haben könne.

Seit Thaer's Zeit hat die Ausbildung landwirthschaftlicher Maschinen jeder Art eine bedeutende Vollkommenheit erreicht. Speziell die Säemaschinen werden gegenwärtig in einer solchen den Anforderungen der großen Praxis genügenden Weise gebaut, daß der Ausspruch Thaer's: „er zweifle, daß irgend eine Maschine den Auswurf eines geschickten Säers übertreffe", nicht mehr vollinhaltlich aufrecht erhalten werden kann. Die in dem zweiten Jahrzehnt dieses Jahrhunderts in Aufnahme gekommenen Slight'schen Säeräder-, Bürsten-, Alban'schen Walzen- und Williamson'schen Trommel-Breitsäemaschinen sind durch die Anwendung der schon 1785 patentirten Cook'schen Löffelscheiben, auch bei Breitsäemaschinen überholt worden. Mit Bezug auf die Gleichmäßigkeit der Samenvertheilung gilt heute Kämmerer's Breitsäemaschine mit verbesserten Thorn'schen Säewalzen oder Säescheiben als die vorzüglichste Breitsäemaschine.

Etwas Anderes sind die Drill- oder Reihen-Säemaschinen. Indem sie die Saat in Reihen legen, bahnen sie den verschiedenen Hack-Instrumenten den Weg. Ohne diese würde die Reihensaat höchst fehlerhaft sein, indem die Pflanzen nicht gleichmäßig vertheilt, sondern in den Reihen zusammengedrängt sind. Nur durch die Wohlthat des Behackens und Heranbringung der Erde wird dieser Nachtheil bei weitem überwogen. Ich werde über diese Bestellungsmethode unten das Wichtigste anführen, nachdem ich von der gewöhnlichen Bestellungsart der Getreidearten gehandelt habe.

Die gegenwärtigen Ansichten über den Werth der Reihensäemaschinen folgen ebendaselbst.

Das Hervorkommen der Saat geschieht nach Beschaffenheit ihrer Natur, dann

aber auch des Bodens und der Witterung, früher oder später. Alle Pflanzen treten hervor entweder mit einem zusammengewickelten pfriemenförmigen Blatte, oder mit zwei Samenköpfchen. Ersteres thun alle Gräser und folglich

## die Getreidearten,

### § 14.

von denen wir nun zuvörderst reden, und erst im Allgemeinen Etwas darüber sagen,

#### was unter Getreide zu verstehen sei.

Im engern Sinne des Worts werden unter Getreide nur die halmtragenden oder grasartigen Früchte verstanden, die wir ihrer größern und nahrhaftern Samenkörner wegen bauen. Andere begreifen zwar die sämmtlichen Früchte darunter, welche der nahrhaften Körner wegen hauptsächlich angebauet werden; da indessen jene eine ausgezeichnete Natur haben, worin sie unter einander mehr als mit den übrigen übereinstimmen, so eignen wir das Wort Getreide bestimmter den grasartigen Kornfrüchten an, und begreifen die sämmtlichen Kornfrüchte besser unter dem Namen Korn oder Körner.

Das Wort Korn oder das gleichbedeutende in anderen Sprachen, wird zwar oft provinziell einer Art ausschließlich beigelegt, nämlich derjenigen, welche die allgemeinste Nahrung daselbst ausmacht. So heißt im nordöstlichen Deutschlande der Roggen, im südwestlichen und in Frankreich der Weizen, in anderen Provinzen der Spelz, besonders der enthülsete, in Schottland der Hafer, in Amerika der Mais: Korn. Es ist aber unrichtig, und giebt zu Mißverständnissen Veranlassung, wenn man dieses Wort, anders als in der Provinzialsprache des gemeinen Lebens, in diesem Sinne gebraucht.

Man hat diese Früchte auch Cerealien genannt, weil sie, nach den alten Mythen, Ceres den Menschen kennen gelernt oder geschenkt hatte.

Den Anführungen Thaer's kann hinzugefügt werden, daß in Schweden die Gerste als Korn bezeichnet wird.

### § 15.

#### Charakter und Natur der Getreidearten.

Ob und wo sie wild wachsen, und wo folglich ihr Vaterland sei, ist noch zweifelhaft. Denn daß man sie an einigen Orten ohne Kultur angetroffen habe, beweist Nichts. Sie gleichen darin, und daß sie vielleicht eben so sehr von ihrem natürlichen Zustande abgewichen sind, den Hausthieren, die mit ihnen dem Menschen in alle Klimate folgten, und sich an verschiedene Lebensweise gewöhnten.

Von andern Gräsern unterscheiden sie sich ökonomisch durch ihren größeren oder mehlhaltigeren Samen, und dieser ist der Grund ihres Anbaues. Denn nahrhaft und gleichartig in seiner Natur ist der Same vieler anderen Gräser auch, und wird wirklich zur Nahrung benutzt, wie der Same der Trespe und des Schwadens.

Sie scheinen alle ursprünglich und in wärmern Klimaten einjährig zu sein, und es sind nur einige durch die Kultur an Durchwinterung gewöhnt, da die Sommerzeit bei uns zu ihrer Reifung nicht zureichte.

Sie haben mit den meisten Gräsern die Neigung gemein, sich zu bestauden oder zu bestocken, aus ihren untern Knoten Wurzeln, und sodann neue Sprossen und Halme zu treiben, besonders wenn an diese Knoten frische Erde gebracht, und ihr Schossen aufgehalten wird. Durch sorgfältige Verhinderung des letztern kann man sie sogar mehrere Jahre erhalten und zur Bildung eines dichten Rasens nöthigen.

Durch Beförderung ihres Bestaudens und Abtrennung der Sprossen kann man ihren Samenertrag zu einer enormen Vermehrung bringen. So brachte der Irländer Miller aus einem Weizenkorn — welches er im Junius steckte, indem er im Herbste und im folgenden Frühjahre mehrere Mal Ableger davon machte und verpflanzte — in einem Jahre 21,109 Aehren, und in selbigen 576,840 Körner hervor, und glaubt, daß er dieses noch weiter hätte treiben können. Mehrere Andere haben bei minderer Sorgfalt doch 40,000 Körner aus einem in Jahresfrist hervorgebracht; weswegen es lächerlich ist, von einer 80- bis 100-fältigen Vermehrung gewisser Kornarten, als etwas Bewundernswürdigem, ohne nähere Angabe des Raumes, des Bodens und der Kultur, reden zu hören.

Sie verbreiten einen Theil ihrer Wurzeln immer in der Oberfläche, und verschließen diese durch das dichte Gewebe derselben, gehen jedoch auch beträchtlich in die Tiefe, wenn sie Lockerheit und Nahrungsstoff daselbst finden.

(Vergl. über den allgemeinen Charakter der Gräser: Crome's Handbuch der Naturgeschichte für Landwirthe, Th. II. Bd. I. S. 150, und über den besondern der Getreidearten, daselbst S. 347.)

Aus der nach Thaer'schen Literatur über die Geschichte der Getreidepflanzen und der Kulturpflanzen überhaupt sind hervorzuheben: K. W. Volz, Beiträge zur Kulturgeschichte. Der Einfluß der Menschen auf die Verbreitung der Hausthiere und der Kulturpflanzen. Leipzig 1852 und Victor Hehn, Kulturpflanzen und Hausthiere in ihrem Uebergang aus Asien nach Griechenland, sowie in das übrige Europa. 3. Aufl., Berlin 1877. Mit Bezug auf den botanischen Charakter der Getreide- und der Kulturpflanzen überhaupt sind unter den einschlägigen Erscheinungen der nach Thaer'schen Literatur zu nennen: J. Metzger, Landw. Pflanzenkunde, Heidelberg 1841; Metzger, Europäische Cerealien, Mannheim 1847; F. Graf v. Berchtold und W. Benno Seidl, Oekonomisch-technische Flora Böhmens, Prag 1836; C. E. Langethal, Lehrb. d. landw. Pflanzenkunde. 4 Bd. 5. Auflage, Berlin 1876.

Als muthmaßliche wilde Stammformen des Weizens gelten der Boeotische Weizen (Triticum boeticum Boiss.) und der Thaoudar-Weizen (Triticum Thaoudar Boiss.); des Roggens, Secale montanum Guss. und S. anatolicum Boiss; der Gerste, Hordeum spontaneum C. Koch und H. ithaburense Boiss.

Eine Uebersicht über die wichtigsten neueren Untersuchungen in Betreff der Entwickelung der Kulturpflanzen, deren Zahl durch die Thätigkeit der landwirthschaftlichen Versuchsstationen (die erste zu Möckern in Sachsen 1851/52 unter der Direktion von Dr. W. Crusius auf Sahlis errichtet; 1877 erreicht ihre Zahl in allen Theilen der Welt bereits 121) und zahlreicher Forscher eine außerordentlich große geworden, findet sich bei den einzelnen Kulturpflanzen in G. Krafft, Lehrb. der Landwirthschaft, II. Bd. Pflanzenbaulehre, 2. Aufl., Berlin 1878.

## § 16.

## Bestandtheile der Getreidearten.

Alle Getreidearten haben gleichartige nähere Bestandtheile, die aber in ihrem quantitativen Verhältnisse, und gewissermaßen in ihrer Verbindung, bei den verschiedenen Arten verschieden sind:

a) Kleber oder Gluten. Er ward zuerst im Weizen dargestellt und ihm allein beigemessen. Er ist aber auch in den andern Getreidearten, obwohl in geringerer Menge und fester mit dem Stärkemehle verbunden, vorhanden. Diese Substanz stimmt ganz mit der thierischen Materie überein, ist aus denselben Urstoffen wie diese zusammengesetzt, und verhält sich in der Gährung und im Feuer eben so. Sie ist daher wohl das kräftigste Nahrungsmittel für den thierischen Körper, und die Nahrungskraft des Getreides hängt, auch bei gleichem Gewichte seines Mehls, von der Quantität ab, worin diese Substanz in selbigem befindlich. Ihr Verhältniß ist aber auch in derselben Getreideart sehr verschieden.

b) Stärkemehl. Es steht zwar dem Kleber in seiner Nahrhaftigkeit wahrscheinlich nach, ist jedoch sehr nährend, und scheint die Verdaulichkeit des Klebers zu befördern. Ein Instinkt reizt alle Thierarten zu seinem Genusse mächtig an, und sie ziehen es auf die Dauer, so wie auch selbst der Mensch, allen andern

Nahrungsmitteln vor. Bloßer Kleber wird den Thieren bald widrig und macht sie krank, wie man an dem bei Stärkefabriken aufgestellten Mastvieh nicht selten beobachtet hat.

c) Eine süße schleimige Materie, die nur in geringer Menge im Getreide vorhanden ist, aber durch das Keimen oder Malzen vermehrt und aus dem Stärkemehl gebildet wird. Sie macht das Getreide zur weinigen und auch zur Essiggährung fähiger. Sie scheint in ihrer Nahrungskraft dem Stärkemehl gleich zu kommen und die Verdaulichkeit des Klebers und der Stärke zu befördern.

Im natürlichen Zustande sind diese drei Bestandtheile nur mit einander gemengt. Durch das Kochen und Brotbacken werden sie inniger mit einander vereinigt, und können danach nicht mehr getrennt werden. Durch das Kochen entsteht eine kleisterartige Masse, beim Brote aber geht eine Gährung vor, welche Kohlensäure erzeugt und Alles verdaulicher macht.

d) Die Hülsen, welche aus Faserstoff hauptsächlich bestehen, der von der Verdauung unauflöslich scheint. Indessen enthalten sie doch noch etwas auflösliche und gewissermaßen aromatische Materie, und übertreffen in ihrer Nahrhaftigkeit wenigstens das Stroh.

e) Feuchtigkeit, welche auch in dem trockensten Getreide vorhanden ist, das Gewicht der Masse vermehrt, aber doch das spezifische Gewicht vermindert. Sie giebt keine Nahrung und bringt keinen Nutzen, befördert aber in größerm Maße das Verderben des Getreides, weshalb es möglichst trocken gehalten werden muß. Die künstliche und stärkere Austrocknung, wie sie in den nördlichern Ostseeischen Gegenden vermittelst der Darrscheuern gebräuchlich ist, bewirkt, daß sich solches Getreide lange halten kann, insbesondere wenn es in großen Haufen aufgeschüttet wird, in welchen es weniger Feuchtigkeit wieder anziehen kann. Das ungedörrte Getreide muß dagegen luftig und in flachen Lagern aufbewahrt und oft umgerührt werden, damit die Feuchtigkeit, welche es natürlich hat und immer wieder anzieht, verdunsten könne. Es ist nach verschiedenen Bemerkungen glaublich, daß durch völlige Abschneidung der atmosphärischen Luft Getreide unverderblich gemacht werden könne, jedoch muß es vorher ohne Zweifel sehr ausgetrocknet sein.

Diese Bestandtheile sind nicht nur in den verschiedenen Getreidearten, sondern auch in derselben Art quantitativisch verschieden. Jahreswitterung, Boden und Düngungsart, Reifegrad, Ernte bewirken diesen Unterschied. Das auf nassem Boden und bei nasser Witterung gewachsene Getreide hat eine stärkere Hülse, und dem zufolge in gleichem Volumen ein geringeres Gewicht. Aber auch die übrigen Bestandtheile können, wie schon beim Kleber bemerkt worden, verschieden sein. Daher die Erfahrung, daß in einem Jahre das Getreide besser nähre als im andern.

Die Samen oder richtiger Früchte der Getreidepflanzen enthalten außer 12—14 % Wasser und Mineralsalze stickstoffhaltige und stickstofffreie organische Stoffe. Zu ersteren zählen die verschiedenen Proteïnstoffe, wie Pflanzeneiweiß, Kleber und Pflanzencaseïn. Der Kleber besteht nach H. Ritthausen, Die Eiweißkörper der Getreidearten, Hülsenfrüchte und Oelsamen, Bonn 1872 aus a. Gliadin (Pflanzenleim), b. Mucedin und c. Glutenfibrin (Pflanzenfibrin); das Pflanzencaseïn aus a. Legumin, b. Glutencaseïn und c. Conglutin. Zu den stickstofffreien Bestandtheilen zählen das Stärkemehl, die Holzfaser, die Kohlehydrate, fettes Oel ꝛc.

Am proteïnärmsten (durchschnittlich 7,8 %) ist der Reis, am proteïnreichsten (13,2 %) der Weizen; am stärkemehlreichsten ist der Reis (74,5 %), am ärmsten der Hafer (56,6 %). Wie schon Thaer bemerkt, schwankt jedoch der Stoffgehalt je nach der Jahreswitterung ꝛc. Hohe Sommerwärme und geringer Regenfall bedingen hohen Stickstoffgehalt; feuchte, kühle Witterung während der Vegetation größeren Stärkemehlgehalt.

## § 17.
## Gewicht.

Die Nahrhaftigkeit des Getreides stimmt zwar nicht völlig, aber doch ziemlich mit seinem Gewichte überein, und weit mehr als mit seinem Volumen; weswegen es viel richtiger wäre, es nach seinem Gewichte als nach seinem Maße zu kaufen, zu schätzen und anzuwenden. Bei der Branntweinbrennerei hat man dies endlich begriffen, und verständige Brenner maischen nur nach dem Gewichte ein.

Da man gewöhnlich nur Maße und keine Wagen zur Hand hat, so sind die kleinen Probe-Wagen, die man in Berlin sehr genau verfertigt haben kann, sehr bequem.

Das Gewicht der Getreidearten schwankt per Berliner Scheffel:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| beim Weizen zwischen | 84 | und | 96 | Pfd., |
| beim Roggen zwischen | 76 | „ | 86 | „ |
| bei der zweizeiligen Gerste zwischen | 65 | „ | 84 | „ |
| bei der kleinen Gerste zwischen | 55 | „ | 70 | „ |
| bei der Himmelsgerste zwischen | 74 | „ | 86 | „ |
| beim Hafer zwischen | 42 | „ | 56 | „ |

## § 18.
## Ertrag.

Der Ertrag der Getreidearten richtet sich bei gleich fruchtbarer Jahreswitterung nach der im Boden befindlichen Kraft, und nach Verhältniß ihrer Masse und ihrer nahrungsfähigen Theile entziehen sie wiederum dem Boden seine Kraft, indem ihr Wachsthum und ihre Körnervermehrung zwar nicht allein, aber doch zu einem großen, noch nicht bestimmbaren Theile durch die im Boden befindlichen vegetabilischen Nahrungsstoffe bewirkt wird.

Man hat den Körnerertrag der verschiedenen Getreidearten in ganzen Provinzen und Ländern auszumitteln gesucht, allein die Data, woraus man die Durchschnitte gezogen hat, sind höchst trüglich, und geben folglich kein glaubwürdiges Resultat, können aber noch weniger auf einzelne Fälle und besondere Kulturarten rückwärts wieder angewandt werden. Nach den Umständen sind die Erträge zuweilen in der Wirklichkeit weit unter, zuweilen weit über jenen Resultaten, selbst im Durchschnitt der Jahre.

Im nördlichen Deutschland nimmt man gewöhnlich bei der Dreifelder-Wirthschaft an:

| | | |
|---|---|---|
| vom Weizen . . . | 7 | Scheffel, |
| vom Roggen . . . | 6 | „ |
| von der Gerste . . | 6 | „ |
| vom Hafer . . . | 5 | „ |

mit Rücksicht nämlich auf die Tracht nach der Düngung, worin diese Früchte in der Regel gebaut werden.

Im Durchschnitt ganzer Länder, wo ein großer Theil des Ackers schlecht bestellt wird, kann man aber so viel nicht annehmen, sondern nur 5 Scheffel per Morgen.

Schwerz nimmt in Belgien nach seinen Noten — die aber, um solche Resultate zu ziehen, nicht zureichend sein möchten — per Magdeb. Morgen an:

| | | |
|---|---|---|
| vom Weizen . . . | 11,80 | Berl. Scheffel, |
| vom Roggen . . . | 12,98 | „ „ |
| von der Wintergerste | 17,95 | „ „ |
| vom Hafer . . . | 24,76 | „ „ |

(Belgische Landwirthschaft, Bd. I. S. 316.)

Er vergleicht damit die Resultate, welche sich aus den Fraktionen der vielen Youngschen Annotationen auf dessen nördlichen, östlichen und südlichen Reisen

durch England ergeben, und berechnet das Medium generale des Ertrags in England — zu den damaligen Zeiten 1760 bis 1770 — auf den Magdeburger Morgen

vom Weizen zu . . . $9_{,89}$ Berl. Scheffeln,
vom Roggen zu . . . $9_{,58}$ „ „
von der Sommergerste zu $12_{,60}$ „ „
vom Hafer zu . . . $14_{,38}$ „ „

Er beweist daraus den Vorzug der Belgischen landüblichen Landwirthschaft vor der Englischen. Diesen wird ihr in concreto Niemand absprechen, selbst die Engländer nicht. Wenn er aber den, nur in einigen kleinen Distrikten Englands von Alters her gebräuchlichen und erst neuerlich von den verständigern Landwirthen allgemeiner angenommenen Fruchtwechsel hier mit ins Spiel bringt, und aus jenen Datis beweisen will, daß dieser nicht so gut sei, als ein anderer: so ist dies höchst inkonsequent, und zeigt, daß er Young nicht aufmerksam gelesen und seine Tendenz nicht begriffen habe, welche gerade dahin geht, zu zeigen, daß die gewöhnliche Wirthschaft der durchreisten Gegenden noch sehr unvollkommen sei, und durch ein besseres Ackersystem vervollkommnet werden könne und müsse. Hätte er den Durchschnittsertrag, den Young von den verbesserten Wirthschaften angiebt, — besonders in seinen spätern Reisen, wo es schon mehrere solcher gab — ausgezogen, so würde das Resultat ungefähr gewesen sein:

vom Weizen . . 15 Schfl. per Morgen,
von der Gerste . 18 „ „ „
vom Hafer . . 24 „ „ „

Roggen wird hier nicht gebaut.

Ueber die Werthsverhältnisse der Getreidearten und ihre aussaugende Eigenschaft ist Bd. I. S. 244—257 und Bd. II. in den Bemerkungen geredet worden.

Nach Krafft (1878) stellt sich der Ertrag des Weizens auf geringem Weizenboden auf 10—13 hl, auf mittlerem Weizenboden auf 17—23 hl, auf gutem, in reichem Düngungszustande befindlichen Boden auf 25—52 hl. Mit Bezug auf die Höhe der Kultur beträgt der 10jährige Durchschnittsertrag auf Bauernfelder 10—12 hl, in gleicher Lage bei Großgütern 16—20 hl, in hochkultivirten Ländern selbst 20—37 hl. Die Schwankungen der Weizenerträge betragen nach Erhebungen von W. Hecke (1877) in sehr günstigen Verhältnissen bis zu 10, günstigen 10—20, minder günstigen 20—30, ungünstigen Verhältnissen 30—40 u. m. % vom Durchschnittsertrage.

Vom Roggen sind auf Bodenarten, welche dem Flugsand nahestehen, kaum 5—8 hl, auf geringem Boden 14—17 hl, in zusagenden Lagen 17—19—30 hl, auf Niederungsboden 32—42 hl zu erwarten. Der Gerstenertrag wird im Durchschnitt mit 20—23—27 hl, der Hafertrag mit 25—28—32 hl angegeben.

## § 19.

### Vegetation des Getreides.

In der Vegetationsperiode des Getreides sind folgende Umstände, Vorfälle und Vorkehrungen zu beachten und anzuwenden.

Bei der Winterung hält man es gut, wenn sie nicht schnell hervorsticht, sondern nach Verhältniß der Temperatur lange in der Erde bleibt, weil sich alsdann der untere Theil ihres Keims, die Wurzel, mehr entwickelt und verstärkt. Ich habe bemerkt, daß die Saat bei günstiger Witterung auf tieferem Boden um drei Tage später hervorkam, als auf flachem. Wenn ungewöhnliche Dürre des Bodens Ursache ist, daß der Same lange nicht zum Keimen kommt, so kann man dies zwar nicht als vortheilhaft annehmen, es ist jedoch auch nicht nachtheilig, als in so fern die Vegetation dadurch zu sehr verspätet wird. Im Herbste 1810 lief der zu Ende Augusts gesäete Roggen erst zu Ende des Oktober, lag 7 bis 8 Wochen in der Erde, und Viele verzweifelten an seinem Aufkommen. Er lief aber nachher dicht genug, und würde ein gedrungen stehendes Feld gegeben haben, wenn er sich bei minderer Dürre des Frühjahrs hätte bestauden können.

Der Sommerung wünscht man dagegen ein schnelles Hervorkommen, damit sie vom Unkraute nicht überwachsen werde.

Es ist von guter Bedeutung, wenn die Saat gleichzeitig und gleichartig hervorsticht. Kommt sie allmälig und von ungleicher Stärke und Farbe hervor, so zeigt dies etwas Fehlerhaftes an. Uebler ist eine zweiläufige Saat bei der Sommerung als bei der Winterung, weil diese sich im Frühjahre eher ausgleicht, jene aber ungleich bleibt.

Der austreibende Keim muß von dunkler Farbe, beim Roggen rothbraun, beim Weizen bräunlich, bei der Sommerung dunkelgrün, nicht gelblich sein; Letzteres zeigt eine kränkliche Saat an, die sich selten wieder erholt. Die dunkle Farbe der Saat muß sich lange erhalten.

Die sich entwickelnden ersten Blätter müssen kurz, mastig, ziemlich stumpf an der Spitze, steif und elastisch sein, und sich kräuselnd winden.

Nach Entwickelung der ersten Blätter bildet der Stamm über der Wurzel einen Knoten; dieser berstet auf, und es treiben nach allen Seiten Nebensprossen aus. Je mehr dieses geschieht, um desto stärkere Frucht kann man erwarten.

Diese Sprossen müssen nicht schnell in die Höhe treiben, noch weniger ihre Blätter schlaff herabhängen lassen, sondern sich steif und elastisch über die Erde ausbreiten, und, wie man es nennt, den Boden belegen. Ein schnelles und starkes in die Höhe Treiben der Winterung mit hellgrüner Farbe habe ich mehreremale als die Folge einer kurz vor der Saat untergebrachten, noch im Gährungszustande befindlichen Düngung, bei feuchtem und warmem Herbstwetter gesehen: eine Ueppigkeit, welche die nachtheiligsten Folgen hatte, und im Frühjahr ein fast gänzlich ausgewintertes Feld hinterließ. Solche Pflanzen scheinen mit Wasserstoff unverhältnißmäßig gegen den Kohlenstoff übersättigt zu sein. Ein starkes Belegen der Saat auf jene Weise, vor Winter, scheint mir aber nie nachtheilig werden zu können, und wenn dann auch ihre Blätter im Winter abfaulen, so bleibt doch der Stamm mit der Anlage der Nebensprossen gesund, und treibt im Frühjahr schnell wieder aus.

## § 20.

## Durchwinterung.

Die Saat kommt in verschiedenem Zustande in den Winter, zuweilen ungekeimt, zuweilen eben hervorstechend, in regulären Wirthschaften wohl immer mehr oder minder bestaudet. Während des eigentlichen Winterfrostes habe ich sie in keinem Zustande erfrieren sehen. In dem heftigsten aller Blach- (schneelosen) Fröste 180²/₃ that es keine, die ich beobachten konnte; aber weißen Weizen hatte ich nicht Gelegenheit zu sehen. Alle Saat hatte zwar im Frühjahr ein kümmerliches Ansehen, die bestaudete hatte alle ihre Blätter verloren, die anfangs weiß, nachher halb verfault auf dem Acker lagen; von den jüngeren sah man gar nichts. Auch dauerte es mit dem Roggen bis zu Ende Aprils, mit dem Weizen bis zu Ende Mai's, ehe er frische grüne Triebe zeigte. Denn der Frost war über 3 Fuß tief in die Erde gedrungen, und zog allen Wärmestoff an, den die Atmosphäre absetzte. Dann aber trieben die Pflanzen schnell und kräftig wieder aus. Nur wo der Boden Risse bekommen hatte, in welchen man das Bein zu brechen Gefahr lief, gab es Fehlstellen, die sich aber doch ziemlich wieder ausglichen; und dann war der Roggen auf Sandrücken weg, wo er sich nicht vor Winter bestaudet hatte, der strenge Ostwind mit dem Sande spielte, und die Wurzeln völlig entblößte.

Unter einer Scheendecke hält sich die Saat freilich immer besser, besonders wenn die Oberfläche, bevor der Schnee fällt, etwas erstarrt ist. Sie wächst dann darunter fort, und die kurz zuvor eingebrachte kommt darunter heraus. Der Winterfrost mag so streng und so anhaltend sein, wie er wolle, so leidet die bedeckte Saat nicht dabei, und die strengsten Winter haben fast immer die stärksten Winterungsernten zur Folge gehabt. Gelinde und sehr wechselnde Winter sind ihr auf feuchtem Boden gefährlicher; aber diese Gefahr wird durch gute Ab-

wässerung auch gehoben. Jedoch kann sie es durchaus nicht ertragen, daß der Schnee zusammengepreßt werde, und wo auf hohem Schnee ein Fahrweg oder Fußsteig darüber gemacht worden, geht sie größtentheils weg.

## § 21.
## Austritt aus dem Winter.

Weit gefährlicher, und die gefährlichste unter allen, ist die Periode des Aufgehens des Schnees und Frostes für die Saat. Sie kann ersäuft werden, wenn der Schnee schnell mit Regen aufgeht, das Wasser in Kesseln gar keinen Abzug hat oder die Gräben von gefrornem Schnee so voll sind, daß man sie nicht zum Zuge bringen kann. Hier rettet oft die größte Thätigkeit des Landwirths nur, wenn er mit allen Kräften den Abzug herzustellen sucht; zuweilen aber ist es unmöglich. Auf durchlassendem Boden kann man zuweilen hoffen, daß das Wasser einziehen werde, bevor die Pflanze erstickt wird; aber nicht, wenn der Frost tief in den Untergrund eingedrungen ist.

Aber noch gefährlicher wird die Aufthauungsperiode der Saat, wenn es langsam und wechselnd damit geht; beim Sonnenschein am Tage und Frost in der Nacht, und um so mehr, wenn dazwischen noch Schnee fällt, der bald von der Sonne weggeschmolzen wird. Die oberste aufgethauete Erdlage wird vom Wasser überfüllt, welches des Frostes wegen nicht tiefer einziehen kann; es gefriert des Nachts, hebt die Erdrinde in die Höhe und mit derselben die Pflanze. Bei Tage thauet es wieder auf, die Erde senkt sich wieder, aber die leichtere Pflanze bleibt hervorstehend. In den folgenden Nächten und Tagen geschieht das wieder, und die Pflanze ist nun mit ihren Wurzeln ganz herausgehoben, und diese sind auch wohl abgerissen, wenn der tiefere Frost ihre Spitzen festhielt. Einer solchen Witterung kann auch die kräftigste Saat nicht widerstehen, jedoch eine stark bestaudete besser als eine schwache. Die Gefahr ist um so größer, je poröser der Boden ist. Eine solche Thauzeit hatten wir im März 1804, und das war die einzige Ursache des Mißwachses und des Kornmangels in diesem sonst der Vegetation günstigen Jahre.

## § 22.
## Zweifelhafter Zustand im Frühjahre.

Man wird im Frühjahre, wenn die Saat sich nicht deutlich oder zu dünne zeigt, leicht zu sehr besorgt, daß sie ganz oder doch zu viel ausgewintert sei, um ein einträgliches Fruchtfeld zu geben, und entschließt sich dann übereilt zum Umpflügen. In keinem Jahre sind die Landwirthe, meines Gedenkens, so besorgt und so unentschlossen gewesen, was sie dabei thun sollten, als 1803. Es fand sich aber nachher, daß die Meisten, die umpflügten und Gerste einsäeten, es nachher bereueten, indem die stehengebliebene Winterung noch immer einen stärkeren Ertrag gab, als die an ihre Stelle getretene Gerste, von welcher man unter diesen Umständen selten einen erheblichen Ertrag hatte, wogegen Hafer besser gerieth.

Den Hafer hat man zuweilen über ein ausgewintert scheinendes Weizenfeld gesäet und scharf eingeegget, den Weizen und Hafer zusammen geerntet, eine gute Ernte im Ganzen gemacht, von jenem aber doch mehr als von diesem gewonnen.

Es sind deshalb die Erfahrungen Mecklenburgischer Landwirthe, welche in dem zweiten Theile der Annalen der Mecklenburgischen Landwirthschafts-Gesellschaft aufbewahrt sind, sehr merkwürdig.

(Vergl. Annalen des Ackerbaues, Bd. V. S. 191.)

Man hat auch daselbst das kräftige Aufeggen der Saat nach Abtrocknung des Bodens im Frühjahre sehr wirksam befunden; unerachtet die Leute besorgten, daß dadurch der Rest der schwachen Pflanzen nun völlig zerstört werden würde. Dies ist ohne Zweifel die höchste Wohlthat, welche man jeder Winterung angedeihen lassen kann. Es muß aber so kräftig geschehen, daß der ganze Acker mit einer

frischen Krume bedeckt werde, und also mit eisernen Eggen. Es ist in jedem Falle anwendbar, außer in dem oben erwähnten, wo die Pflanzen aus der Erde herausgehoben worden, in welchem vielmehr das Walzen anzuwenden ist. Ein trockner und milder März — Märzstaub — ist den Wintersaaten und der Vorbereitung zu den Sommersaaten überaus günstig.

## § 23.

## Austrieb der Saat im Frühjahre.

Auch im Frühjahre muß eine gute Saat mehr in Nebenschüsse als in die Höhe treiben, sich auf dem Boden verbreiten und erstarken. Hierzu trägt zwar die Natur einer gesunden starken Saat, welche schon im Herbste sich zu bestauden angefangen hatte, Vieles bei; aber die Witterung muß günstig, die Wärme im April und im Anfange des Mai sehr gemäßigt sein, und Regen nicht fehlen, wenn es aufs vollkommenste geschehen und der Grund zu dichtem und starkhalmigem Getreide gelegt werden soll. Durch die gehörig und zu rechter Zeit angewandte Operation des Eggens wird es sehr befördert, indem die frische Krume, in welche die jungen Wurzeln einschlagen können und die leichte Verwundung der Pflanzen die jungen Austriebe der Nebensprossen hervorlocken. Treiben dagegen die Pflanzen jetzt mit einem oder wenigen Halmen schnell und, wie man es nennt, spitz in die Höhe, wie dies bei schnell eintretender hoher Temperatur und Mangel an Regen zu geschehen pflegt, so wird die Saat nie dicht, und wenn nun auch in der Folge Nebenhalme, sogenannte Maipflanzen, nachkommen, so werden doch diese, wenn sie einmal gegen die Haupthalme zurückgeblieben sind, nie bedeutende Aehren tragen. Nicht der dichte Stand der Pflanzen, sondern dieses Verbreiten und gleichmäßige Aufschießen der Sprossen, entscheidet über die Stärke, welche das Getreide erlangen wird, und hier ändert sich der Anschein oft plötzlich. Ein dicht mit Pflanzen besetzter, zu Anfange des Mai hervorscheinender Acker geht oft, gerade des dichten Standes wegen, spitz in die Höhe, und zeigt im Junius einen schwachen Besatz von Aehren, wogegen ein anderer, dem es am Pflanzenstamme zu fehlen schien, nun einen gedrängten Stand der Halme und Aehren darbietet — eine Erfahrung, welche gewiß die meisten Landwirthe gemacht, aber wenige beherzigt haben, indem die meisten nur recht gedrängt stehende Pflanzen im Herbste und im ersten Frühjahre wünschen, unbekümmert, ob diese Pflanzen, einzeln betrachtet, die Merkmale von Kraft und Austriebs-Neigung haben. Der entfernte Anblick eines Saatfeldes trügt daher gewaltig; nur die Uebergehung desselben, den Blick auf einzelne Pflanzen gerichtet, kann ein sicheres Urtheil über seine Ergiebigkeit begründen.

## § 24.

## Schossen des Getreides.

Je langsamer das Aufschießen der Halme und das Hervortreiben der Aehre geschieht, desto besser ist es. Eine darin voreilende Saat wird nie die ergiebigste werden. Das Austreiben der Aehren muß dann aber gleichmäßig über das ganze Feld geschehen; weswegen man einen kühlen und feuchten Mai wohlthätig für die Saaten hält. In dem Zeitpunkte, wo sich die Aehre zeigt, hat das Getreide die Hälfte seiner künftigen Höhe erreicht; wenigstens habe ich das beim Roggen immer zutreffend gefunden.

Es kommt aber eben so sehr auf die Stärke der Halme, besonders an dem untern Theile, als auf die Höhe an. Nur unter der Bedingung, daß die Halme auch verhältnißmäßig stark sind, steht die Länge der Aehre mit der Länge des Strohes im Verhältniß, so daß die Aehre ungefähr so viele Zolle als der ganze Halm Fuße hat. Dünne schmächtige Halme erreichen oft eine beträchtliche Größe, tragen aber kleine Aehren. Die Knoten des Halmes müssen dick und braun, die Blätter mastig, dunkelgrün und steif sein.

Beim ferneren Austreiben der Aehren und dem Eintritte der Blüthe muß

das Getreide eine ebene Fläche mit den Spitzen seiner Aehren bilden. Einzelne hervorragende und andere zurückbleibende Aehren sind von schlechter Vorbedeutung für den Ertrag.

## § 25.

### Blüthe des Getreides.

Die Blüthezeit ist eine abermalige kritische Periode für das Getreide. Bei anhaltender feuchter Witterung geht die Befruchtung schwer und unvollkommen vor. Darum ist trockne und warme Witterung, nur durch einzelne Gewitterregen unterbrochen, im Junius erwünscht. Vor Allem hat sie Einfluß auf den Roggen, weswegen ich besonders davon reden werde. Indessen ist es zu bewundern, wie sehr kräftiges Getreide auch dieser Widerwärtigkeit gegen schwächeres widerstehe.

In und nach der Blüthezeit tritt die Gefahr des Lagerns ein. Wenn sich Getreide früher lagert, ohne von stürmischen Platzregen oder Schlossen niedergeworfen zu sein, so rührt es von übertriebener Geilheit des Bodens her, die der verständige Landwirth vermeidet. Ist es gewaltsam niedergeschlagen, so hat es vor der Blüthe wenig zu bedeuten; es richtet sich wieder auf, indem es ein Knie macht.

## § 26.

### Das Lagern.

Das Lagern, welches von gewöhnlichem Regen erfolgt, ist um so schlimmer, je früher es geschieht. Es ist nicht immer der dichte Stand der Halme, sondern auch eine Schwäche und Kränklichkeit der Pflanze daran Schuld. Denn man findet oft ein schwächer besetztes Feld gelagert, wenn ein dichter besetztes daneben aufrecht steht. Starke Düngung mit mangelhafter und flacher Beackerung, sehr dichte Saat giebt am häufigsten Lagergetreide; wogegen ein recht gut und tief bearbeiteter Acker und mehr bestaudete, als in der Jugend gedrängte Pflanzen dagegen schützen. Hier hat der Stamm des Halmes unten mehrere Stärke, dort ist er zu schnell in die Höhe getrieben, und hat seine Länge und vielleicht die Stärke seiner Blätter auf Kosten seiner Stärke am Stamme bekommen; alles geile Getreide zeigt ein Ueberverhältniß des Wasserstoffs gegen den Kohlenstoff und folglich Schwäche an.

Bei dem Vorgesagten ist zwar hauptsächlich Rücksicht auf das Wintergetreide genommen worden, es findet aber ebenfalls in den meisten Punkten seine Anwendung auf das Sommergetreide. Das Besondere wird bei jeder Getreideart bemerkt werden.

Als Ursache des Lagerns ist der Mangel an Licht erkannt worden, welcher in den unteren Internodien des Getreidehalmes, ähnlich wie bei etiolirten (beschatteten) Pflanzen eine Ueberverlängerung und ungenügende Verdickung der Zellen hervorruft, so zwar, daß die üppig entwickelten oberen Theile nicht den nöthigen Halt finden können. Die eingehendsten Untersuchungen über die morphologischen und physiologischen Veränderungen bei der Bildung von Lagergetreide verdanken wir L. Koch (1872); durch dieselben werden die früher von Gronemeyer (1867) gemachten Angaben bestätiget.

## § 27.

### Krankheiten.

Unter den verschiedenen Krankheiten, welche das Getreide, so wie manche andere Pflanzen, doch in verschiedener Form, während ihrer Vegetation treffen, sind folgende die gewöhnlichsten und die merkwürdigsten.

**Das Verscheinen und Verbleichen der Saat**, wo die Pflanzen plötzlich eine weiße oder gelbe Farbe, wie bei ihrer völligen Reifung annehmen, und bald ganz dürre werden.

## § 28.
## Das Verscheinen.

Theilweise am Gipfel der Pflanze oder an der Aehre erfolgt dies zuweilen von späten Nachtfröſten und Reifen. Dieser Gefahr sind die dem Nordwinde ausgesetzten Seiten und Anhöhen der Felder unterworfen, noch mehr aber feuchte Gründe, und vor Allem die mit Holz umgebenen Felder, wo gefrorne Dünste sich am stärksten niederschlagen und durch plötzliche Erkältung tödlich auf die jungen Aehren wirken.

Ein anderes Verbleichen der Pflanze oder das eigentliche **Verscheinen** erfolgt auf dürrem Boden von starker Hitze beim Regenmangel. Es trifft nicht immer die sandigsten, sondern mehr solche Felder, die nur sehr flach gepflügt sind, aber gar nicht ruhen, sondern immerfort beackert werden, und die man dabei stark und mehrentheils frisch, kurz vor der Bestellung düngt, am allermeisten wenn es mit Pferdemist geschieht. Ich kenne Feldfluren, wo es in jedem trockenen Sommer das Schicksal des Roggens ist, welches die Ackerleute daselbst für unvermeidlich halten. Ruhe oder Eindreeschen des Ackers, tieferes Pflügen und Ueberstreuen der Saat mit Dünger würden aber unfehlbare Mittel dagegen sein.

Vergl. Wilrich über das Verscheinen der Saaten (Niedersächs. Annalen Jahrg. IV. St. III. S. 54).

Nach den Untersuchungen Hellriegel's (1871) läßt sich das Verscheinen des Getreides lediglich durch Wassermangel erklären.

## § 29.
## Das Verbleichen.

Es giebt aber ein **Verbleichen** des Getreides, welches von dem Verscheinen ganz verschieden ist, und bei uns nicht häufig, nur in gewissen Jahren und mehr auf feuchten als auf trockenen Stellen vorkommt. Die Engländer nennen es the Blight, die Franzosen la Coulure. Es ist eine schnelle Lähmung der Lebensthätigkeit, ein plötzliches Absterben, ein tödtlicher Schlagfluß der Pflanzen. So wie ich diese Krankheit in dem regnigen aber warmen Sommer 1802 beobachtet habe, entstand sie fleckweise an feuchteren Stellen; heute war eine Stelle von einigen Fußen bleich geworden, morgen 30—40 Quadratruthen umher. Die Pflanze war ganz weiß und völlig dürre, ließ sich leicht aus der Erde ziehen mit ihren großen Wurzeln, die eben so weiß und dürre waren; aber die feinen Haarwurzeln blieben in der Erde. Es zeigte sich in jenem Sommer das Uebel auf andern Feldmarken noch häufiger als auf der meinigen, und Einige schoben es auf ein gewisses Insekt. Ich habe aber durchaus kein Insekt oder Beschädigung an den Pflanzen gefunden, woraus ich das schnelle Absterben hätte erklären können. Ein elektrischer Zustand der Luft oder ein schnelles Wechseln der positiven und negativen Elektrizität zwischen den Luftströmen und der Erde, den manche Anzeigen verriethen, unerachtet kein ausbrechendes Gewitter nahe war, schien mir die Ursache zu sein. Dem Wetterleuchten hat man längst eine nachtheilige Wirkung auf alle Saaten, besonders in der Blüthezeit beigemessen.

Fehlt es in einem Boden an Eisen, welches zur Bildung des Chlorophylls unbedingt nothwendig ist, so werden die Blätter farblos (Chlorose) und die Assimilation der Blätter erleidet durch die Verhinderung der Chlorophyllbildung einen Stillstand. Im Dunkeln entstehen gleichfalls in den Blättern 2c. (bleichsüchtige Pflanzen) farblose Chlorophyllkörner, welche erst, eine bestimmte Temperatur vorausgesetzt, bei Licht ergrünen, wenn nicht bereits der ganze Vegetationsprozeß bleibend gestört ist. Im Uebrigen gehören die Veränderungen des Chlorophylls noch heute zu den dunkelsten Partien der Pflanzenphysiologie. Die heutige Kenntniß über diesen wichtigen Pflanzenkörper ist am eingehendsten dargelegt in Dr. J. Wiesner, die Entstehung des Chlorophylls in der Pflanze. Wien 1877.

## § 30.
## Das Befallen.

Der Honigthau, das Befallen, die Lohe, der Rost scheinen mir nahe verwandte Krankheiten, oder doch wenigstens eines Ursprungs zu sein. Landwirthe verstehen unter dem Befallen und Lohe den Honigthau und den Rost, und auch mir scheint letzterer immer eine Folge des erstern zu sein. Der Honigthau ist eine klebrige, süße, dem Honig sehr ähnliche, und folglich auch den Bienen sehr angenehme Feuchtigkeit, die aus den Pflanzen ausschwitzt. Denn daß sie vom Himmel herabfalle, wird jetzt wohl Niemand mehr glauben, da sie ein Gewächs ganz überzieht, und ein dicht daneben stehendes völlig frei davon ist. Indessen liegt die veranlassende Ursache ohne Zweifel in der Atmosphäre, und das Uebel entsteht, wenn in der Mitte des Sommers und bei dem vollsaftigen Zustande der Pflanzen, in und nach der Blüthe, schneller Wechsel der Luft vorgeht, auf Wärme plötzlich Kälte folgt, und ist eine Erkältungskrankheit der Pflanzen. Auf einigen Pflanzen, z. B. auf den Bohnen, erzeugen sich dann sogleich eine Menge von Insekten, Aphiden, die wohl unbezweifelt die Folge, aber nicht die Ursache der Krankheit sind. Bei dem Getreide bemerkt man nur ein kleines rothes Insekt, aber nicht häufig. An der ganzen Pflanze äußert sich aber eine Entkräftung, ihre Vegetation und fernere Ausbildung stockt. Erfolgt bald eine günstigere Witterung und besonders ein wohlthätiger Regen, so erholt sich die Pflanze manchmal wieder. Jedoch bekommt sie gewöhnlich gelbe Flecke an den Halmen und Blättern, die immer brauner werden, dann platzen und einen braunen Staub von sich geben. Dies nennt man eigentlich den Rost, und ich habe ihn fast immer als Folge des Honigthaues gefunden. Die Botaniker haben ihn längst für kleine Blattschwämme gehalten, und der Präsident der englischen Akademie der Wissenschaften, Joseph Banks, hat dieses Uebel, welches oft, besonders in dem Jahre 1804, so große Verwüstungen in England anrichtete, in Ansehung seiner Gestalt neuerlich genau beschrieben, und unter starker Vergrößerung genau abbilden lassen, in welcher man freilich die Form der Schwämme erkennt. (Die Abhandlung steht übersetzt in Nr. I. der Landwirthschaftlichen Zeitung vom Jahre 1806.) Die Botaniker halten es für ein, jeder Pflanzenart eigenes, parasitisches Gewächs, Aecidium genannt. Mir ist es bis jetzt noch wahrscheinlicher, daß es eine Hautkrankheit sei, die bei den Pflanzen, wie bei den Thieren, ihre determinirte Form haben. Nimmt die Krankheit überhand, so zehrt die Pflanze ab, und setzt keine oder sehr zusammengeschrumpfte Körner an. Die große Hoffnung, welche man auf eine Frucht setzte, geht plötzlich verloren.

Die Krankheit ist in gewissen Klimaten und Gegenden häufiger, besonders in sonders in solchen, wo es viele Nebel giebt. Gewisse Feldmarken, die an Moore angrenzen, werden davon fast alljährig heimgesucht. Aber sonderbar ist es, daß der Berberitzenstrauch dieses Uebel, oder doch ein sehr ähnliches, in seiner Nachbarschaft auf einem sehr weiten Umfange erzeugt. Die Thatsache ist nicht zu bezweifeln, denn es stimmen gar zu viele Beobachtungen aus allen Zeiten und von allen Nationen darin überein. Aber wie die Berberitze wirke, ist noch nicht befriedigend erklärt. Mein seliger Freund Einhof hat hier viele Versuche angestellt, Getreide mit dem Aecidium zu infiziren, indem er ganz damit bedeckte Zweige der Berberitze, frisch abgeschnitten, über dem Getreide schüttelte, oder sie dazwischen steckte; aber er hat nie seinen Zweck erreicht. Es ist also nicht die Mittheilung dieses Staubes, sondern das wirkliche Wachsen der Berberitze in der Nähe eines Kornfeldes, was die Krankheit hervorbringt. Auch hat man das Uebel nicht bemerkt, wenn junge Berberitzenhecken gepflanzt waren, sondern erst nachdem sie heranwuchsen, und dann vermehrte es sich in seinem Umfange von Jahr zu Jahren, bis man die Berberitzen ausrottete. Nun war es gleich weg.

Der Mehlthau, wo die Pflanzen mit einem weißen Anfluge befallen werden,

äußert sich bei dem Getreide nicht, aber desto öfter bei den Hülsenfrüchten, und scheint eine gleiche Ursache mit dem Honigthau zu haben, wird auch im Namen oft damit verwechselt. Er befällt die ihm ausgesetzten Gewächse aber nicht in ihrer Jugend, sondern im reifern Alter, und dieses, nicht die Jahreszeit, scheint die Pflanze für die Krankheit empfänglich zu machen.

Ueber die Natur des Honigthaues herrschen noch gegenwärtig die verschiedensten Ansichten; nach Sorauer (1874) u. A. ist derselbe ein Produkt der Pflanzenzelle in Folge ungenügender Wasserzufuhr zu den Blättern, während der intensivsten Licht- und Wärmezufuhr, nach Andern ein Absonderungsprodukt von Blattläusen ꝛc.

Noch Unger (1833), Schleiden und Meyen (1841) huldigen der Ansicht, daß der Rost- und Brandstaub ein Produkt der erkrankten Pflanze sei. Erst nach und nach wurde durch die Arbeiten von Tulasne, Schacht, Julius Kühn, De Bary u. A. sichergestellt, daß Rost und Brand durch kryptogame Parasiten hervorgerufen werden. Noch 1863 hielt Liebig in der Akademie der Wissenschaften zu München eine Rede über die Entstehung der Pflanzenkrankheiten durch Erschöpfung des Bodens. Meyen (1841) hat zuerst erkannt, daß Rost und Brand ihrem Wesen nach ganz verschieden sind. Tulasne und Julius Kühn (1859) wiesen nach, daß bei den Rostpilzen zwei verschiedene Fruktifikationen vorkommen, die man früher als zwei verschiedene Genera (Uredo und Puccinia) beschrieben hatte. Die schon von Banks (1804) und den Landwirthen zu Thaer's Zeit erkannte Wechselbeziehung zwischen dem Getreiderost und dem Berberitzenstrauch wurde zuerst von De Bary (1865) und bald darauf auch von Oerstedt (1866) mit aller Schärfe experimental nachgewiesen und zwar erzeugen von den drei Rostpilzen die Sporidien der Puccinia graminis Pers. auf den Blättern der Berberitze (Berberis vulgaris L.), das Aecidium berberidis, der Puccinia straminis De By. auf Boragineen das Aecidium Asperifolii Pers., der Puccinia coronata auf den Blättern des Kreuzdorns (Rhamnus cathartica L.) das Aecidium crassum Pers. Julius Kühn empfiehlt daher in einem Gutachten an das kgl. prß. Ministerium für Landwirthschaft (1875), daß der Berberitzenstrauch in einer Entfernung von mindestens 100 m von einem fremden Grundstücke nicht geduldet werden sollte.

Der Mehlthau wird durch den Mehlthaupilz Erysiphe communis Wallr., auf anderen Pflanzen durch den Schimmelpilz Podosphaera Castagnei Lév. hervorgerufen.

## § 31.

Ganz berichtigt sind die Begriffe von den Krankheiten der Pflanzen noch nicht. Landwirthe hatten nicht den Sinn, Naturforscher nicht die Gelegenheit, Keiner die Muße, sie im ganzen Umfange ihrer Erscheinungen zu beobachten. Einer hat dem Andern nachgesprochen, häufig ist aber durch Verwechselung der Begriffe und Namen Alles auch mißverstanden. Jetzt besorge ich, daß man auf einen neuen Irrweg verfalle, wenn man zu viele Analogie zwischen den Krankheiten der Pflanzen und Thiere finden will. Ich enthalte mich also, mehr darüber zu sagen. Von den Krankheiten, welche gewisse Körner befallen, werde ich an ihrem Orte reden.

So übergehe ich auch die Insekten, welche oft große Verwüstungen im Getreide und anderen Saaten machten. Mein geliebter Schwiegersohn Crome ist jetzt beschäftigt, sie genauer zu bestimmen, und die Weise ihres Lebens zu untersuchen, und wir haben darüber im 3. Theile seines Handbuchs der Naturgeschichte für Landwirthe etwas Vollständigeres zu erwarten, als wir bisher hatten.

Zum Studium der Pflanzenkrankheiten empfehlen sich aus der neueren Literatur insbesondere Dr. J. Kühn, Die Krankheiten der Kulturgewächse, ihre Ursachen und ihre Verhütung. 2. Aufl. Berlin 1858 und Dr. P. Sorauer, Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Berlin 1877; zum Studium der schädlichen Thiere: Dr. H. Nördlinger, Die kleinen Feinde der Landwirthschaft. 2. Aufl. Stuttgart 1869; Dr. C. G. Giebel, Landwirthschaftliche Zoologie. Glogau 1869; Dr. E. L. Taschenberg, Naturgeschichte der wirbellosen Thiere. Leipzig 1865 ꝛc.

# Die Ernte

§ 32.

des Getreides und der Kornfrüchte ist allerdings die wesentlichste Operation des Ackerbaues, und wir betrachten hier summarisch die Hauptmomente, worauf es dabei ankommt, ohne uns auf das kleinere Detail, welches entweder jedem Leser schon bekannt sein wird, oder ihm doch hier nicht gelehrt werden kann, einzulassen.

Die Hauptbedingungen eines guten Erntegeschäftes sind: daß es geschwind gehe, daß der Ausfall der Körner vermieden werde, daß die Früchte in ihrem gehörigen Reifegrade trocken einkommen. Diese Bedingungen, besonders die erste und die zweite, stehen sich in der Praxis leider oft einander entgegen.

§ 33.

## Vorbereitung der Ernte.

Um allen Aufenthalt und Hindernisse in der Ernte zu vermeiden, muß der Landwirth alle Vorkehrungen dazu zeitig genug treffen: Ausbesserung und Auslüftung der Scheuren, Erneuerung der Unterlagen in den Tassen, Instandsetzung alles Geschirres, wovon mehr, als die Nothdurft zu erfordern scheint, vorhanden sein muß; Einrichtungen im innern Haushalt, damit nichts fehle, und mit Aufenthalt der Erntearbeiten herbeigeschafft werden müsse; vorherige Beseitigung aller anderen unaufschieblichen Arbeiten.

Die Verfertigung der Strohseile oder anderer Bände aus Schilf oder Weiden muß vor der Ernte so geschehen, daß sie in genugsamer Menge vorhanden seien; denn das Gebinde in eignes Stroh zu binden, wird kein anfmerksamer Landwirth gestatten.

§ 34.

## Erntearbeiter.

Die Herbeischaffung der nöthigen Arbeiter ist die Hauptsorge in den meisten größern Wirthschaften, welche keine oder wenige Handfrohnen haben; sie ist um so größer, je weniger reguläre Arbeiter außer der Zeit gebraucht werden. In solchen Fällen muß man einen sicher zureichenden Ueberschlag machen von der Zahl, die man gebraucht, und sich diese auf jede Weise zu sichern suchen. Das gewöhnlichste Mittel ist, den Arbeitern Land zu vermiethen, um es mit gewissen Früchten, Kartoffeln, Lein, Tabak u. s. f., zu bestellen, unter der Bedingung, daß sie die Landmiethe in der Ernte nach bedungenen Sätzen abarbeiten sollen, widrigenfalls die Früchte verfallen seien. Es ist, genau berechnet, mehrentheils kostspielig, aber oft das einzig zuverlässige.

In Ansehung des Voranschlages der Erntearbeit hat man mancherlei allgemeine Annahmen, die aber nur örtlich zutreffen können. So nimmt man an, daß auf 300 Morgen, wovon $^2/_5$ mit Winterung, $^3/_5$ mit Sommerung bestellt sind, 6 Männer und 8 Weiber erforderlich sind. Hierbei nimmt man als Arbeitssätze an, daß ein Mann täglich 3 Morgen von stärkerem, $3^1/_2$ Morgen von schwächerem Getreide und 2 Morgen Erbsen mähe. Zum Harken nnd Binden werden, nachdem das Getreide stark oder schwach ist, 3 bis 5 Weiber auf 3 Morgen erfordert. Ein Gespann von vier Pferden fährt täglich 80 Mandeln Winterung und 100 Mandeln Sommerung starken Bundes ein, bei mäßiger Entfernung des Feldes und mit Wechselwagen. Zum Aufladen und Nachharken werden auf 2 Gespann 1 Mann und 1 Frau erfordert. Zum Abladen und Tassen 3 Männer und 3 Frauen. Indessen leiden diese Sätze nach der Thätigkeit der Menschen und nach den verschiedenen, mehr auf Sorgfalt oder mehr auf Schnelligkeit

berechneten Methoden große Abänderungen, und man kann sie in konkreten Fällen nur nach der Lokalität bestimmen. Auch kommt es bei der Zahl der Menschen, die man gebraucht, sehr auf die Witterung an, ob sie eine Beschleunigung der Ernte erfordert, oder sie verzögert.

## § 35.
## Erntemethoden.

Die Methoden der Ernte sind ferner sehr verschieden und dann schwer abänderlich, wenn man nicht eben unter fremden, sogenannten Schnitter-Fahnen die Wahl hat, sondern die Ernte mit Einheimischen verrichten muß. Sie sind keinesweges gleichgültig, und eine hat besonders in diesen, andere in jenen Stücken einen Vorzug. Allein die einzelnen Operationen des Abbringens, Sammelns, Harkens, Bindens, Aufsetzens, Ladens und Tassens greifen oft so ineinander, daß man Alles abändern muß, wenn Eines abgeändert wird. Wenigstens ist dies wohl zu erwägen, und dann: daß bei diesem Geschäfte keine Uebung der Arbeiter in den ihnen ungewohnten, wenn gleich wirklich leichteren Handgriffen stattfindet. Ferner: daß man den Frohsinn der Menschen, der ihnen in der Ernte die angestrengteste Arbeit erträglich macht, gewöhnlich durch jede Neuerung erstické, und sie verdrossen mache. Sie haben bei ihrer gewohnten Art zu verfahren hundert kleine Späße, die sie munter erhalten, und die man ihnen nimmt, wenn man etwas Anderes, wobei sie freilich in anderen Gegenden eben so lustig sind, aufbringt. Findet man es aber dennoch gerathen, etwas Anderes in der Erntemethode einzuführen, so sorge man wenigstens dafür, daß die Vorarbeiter schon darin eingeübt seien, und daß insbesondere der Arbeitsaufseher die Sache aus dem Grunde und in Ansehung jedes kleinen Handgriffs verstehe.

Wir werden uns nicht bei der Beschreibung der verschiedenen Methoden und Handgriffe aufhalten, da jene immer nur sehr unvollkommen gegeben und verstanden werden könnte, so leicht diese durch eigene Ansicht begriffen und erlernt werden können. Ich werde nur der Hauptarten erwähnen.

## § 36.
## Das Abbringen.

Das Abbringen des Getreides geschieht mit der Sichel durch das Schneiden, und mit der Sense durch das Mähen oder Hauen. Das Erstere hat den Vorzug der schonendern Behandlung wegen des Ausfalls, — wenn es anders von geschickten Leuten gehörig verrichtet wird — das Zweite den der Schnelligkeit und Arbeitsersparung. Es hat wohl keinen Zweifel, daß besonders bei starkem, halb gelagertem und verworrenem Getreide jener diesen überwiege, und die Ersparung des Ausfalles die mehreren Kosten reichlich decke, wenn man Schnitter genug hat, und das Abbringen so schnell als es nöthig ist, und als es mit der Sense geschehen könnte, vollführen kann. Allein wo man, um des Schneidens willen, eine oder andere Getreideart überreif werden lassen muß, da geht dieser Vortheil ganz verloren, und der Ausfall wird oft stärker, als beim Mähen, wenn dieses in gerechter Zeit schnell vollführt wäre. Auch kommt allerdings beim Schneiden die zurückbleibende höhere Stoppel und der Verlust an Stroh in Betracht, weniger jedoch auf starkem und schwerem Boden, wo reichlich Stroh gewonnen wird, und wo die untergepflügte starke Stoppel für die Lockerung des Bodens nützlich ist.

Das Mähen mit der Sense geschieht auf zweierlei Art: mit der Gestellsense, womit von der rechten Seite eingehauen und das Getreide zur linken Seite in Schwaden gelegt wird, oder mit der einfachen Sense, wo der Mäher das Getreide zur linken Hand nimmt, und solches beim Abhauen an das stehende Getreide anlegt; wo dem Mäher dann sogleich ein Abnehmer folgt, der es abnimmt und es in Fröschen zur Seite legt, manchmal auch sogleich bindet. Die zweite Methode

findet nur bei stärkerem Getreide statt, und hat den Vorzug, daß demselben weit weniger Gewalt geschieht, beim Hauen sowohl, als durch die Ersparung des Harkens, und daß folglich zum Ausfall geneigtes Korn weit weniger verliert. Die Arbeit ist nur um ein Geringeres größer, als bei der ersten Methode, weil der Abnehmer das Harken aus den Schwaden größtentheils erspart.

Man hat auch zum Abbringen des Getreides Maschinen erfinden wollen, und auch in der That solche zu Stande gebracht, die es bewirkten. Es fand sich aber, daß die Arbeit dadurch so wenig erleichtert, das Getreide aber so sehr beschädigt wurde, daß sie auf keine Weise mit Vortheil angewandt werden konnten.

Noch zu Thaer's Lebenszeit wurde in Bösendorf bei Wien von P. Jordan 1817 der erste Versuch auf dem Kontinente mit einer Mähemaschine von J. Smith aus Deanston in Schottland gemacht, während heute viele Tausende von Mähemaschinen allerorts Verbreitung gefunden haben. Die Smith'sche Konstruktion rotirender Schneiden wurde bald verlassen, dagegen die 1826—1828 vom Pfarrer Patrick Bell in Carmylie, England, erfundene Maschine zum Ausgangspunkt für alle heute gebräuchlichen Konstruktionen genommen. Der Schneideapparat an Bell's Maschine war nach dem 1807 von Salmon erfundenen Scheerensystem gebaut, wozu späterhin die zur gleichen Zeit von Scott erfundenen Finger hinzukamen. Bell's Maschine fand nur wenig Beachtung; um so mehr die nach dem Scheerensystem gebauten amerikanischen Mähemaschinen von Obed-Hussey in Baltimore (1828), der ersten mit seitlicher Plattform, und Mac Cormick in Chicago (1832), die durch Garrett 1850 nach England gebracht und weiter ausgebildet wurden. Die zahlreichen Wandlungen, welche die Mähemaschine im Verlaufe der Zeit erfahren, sind in übersichtlicher Weise in dem Werke von H. Fritz, Handbuch der landwirthschaftlichen Maschinen. Berlin 1880, S. 369 u. ff. nachzulesen. Hier sei nur so viel erwähnt, daß die heutige Form der Finger W. A. Wood in Hoosickfalls, N.-Y. (1867) und die vorzügliche amerikanische Harken- und Raffbretter-Ablegevorrichtung dem Amerikaner O. Dorsey (1856) und dem Australier Robinson (1856) zu verdanken sind. Zur Ausbildung der Mähemaschinen haben übrigens nicht wenig die an den verschiedensten Orten veranstalteten Mähemaschinen-Konkurrenzen beigetragen; die erste in Deutschland fand 1868 in Berlin statt, ihr folgten zahlreiche andere, 1869 Ung. Altenburg, 1875 Angermünde ꝛc.

In neuester Zeit geht man daran, die Garbenbindemaschinen, welche mähen und das geschnittene Getreide gleichzeitig binden, für die Praxis brauchbar zu machen. Von denselben hat sich bisher am meisten Walter. A. Wood's Garbenbinder bewährt, welcher die Garben mit Draht bindet und selbstthätig ablegt.

Die bemerkenswerthesten Specialwerke über Mähemaschinen sind: E. Perels, Die Mähemaschinen, Jena 1869, A. Wüst, Die Mähemaschinen der Neuzeit, Leipzig 1875, außerdem bieten die offiziellen Berichte über die verschiedenen Mähemaschinen-Konkurrenzen und der Maschinenprüfungsstationen — die erste in Halle a. d. Saale 1878 gegründet — schätzenswerthes Material.

## § 37.

## Das Sammeln und Binden.

Das Sammeln und Binden des Getreides geschieht gleich hinter der Sense, oder nachdem es in Schwaden oder Fröschen abgetrocknet ist. Jenes findet nur bei wenig krautigem Getreide statt. Man läßt es dann in Haufen, auf verschiedene Weise zusammengesetzt, noch auf dem Felde stehen, und Einige machen es sich zur Regel, wo möglich abzuwarten, bis es einen Regen bekommen habe. Dann dürfen aber nur kleine Bunde gemacht werden, weil starke nicht leicht wieder austrocknen würden; dies nimmt mehrere Zeit weg, da die Anzahl der Bunde drei- und vierfach größer ist, hat übrigens unter dieser Bedingung unbezweifelte Vorzüge, indem das aufgebundene und aufrechtstehende Getreide von der Feuchtigkeit weniger leidet, als das liegende. Wo man es, wie um des Zehenten willen zuweilen geschehen muß, lange stehen läßt, setzt man eine sogenannte Kappe oder Haube, welche in einer ausgespreizten Garbe besteht, über jeden Haufen, welche gegen anhaltenden Regen sichert. Bei der Methode mit den großen Garben muß man dagegen nach dem Binden mit dem Einfahren eilen, und man macht es sich zur Regel, keinen Haufen über Nacht stehen zu lassen.





Wenn man sich durch Schriften vom Detail mehrerer Erntemethoden unterrichten will, so findet man sie am vollständigsten zusammengetragen in Krünitz Encyklopädie, Th. XI. S. 367. Auch hat Gericke das Geschäft der Ernte im dritten Bande seiner Anleitung zur Wirthschaftsführung nach der dort üblichen Art, nebst allem dahin Gehörigen, sehr ausführlich behandelt.

## § 38.

## Verfahren bei nasser Witterung.

Eine nasse und zugleich warme Erntewitterung, wobei das Getreide so leicht auswächst, ist das Verdrießlichste, was einen Landwirth treffen kann. Um so mehr muß er den Kopf oben zu erhalten suchen, und sich keine Anstrengung und Kosten verdrießen lassen. Wer nur Muth und Thätigkeit behält, dem glückt es endlich doch, sein Getreide ziemlich unbeschädigt unter Dach zu bringen. Verdrießliche Laune lähmt aber Alles, und macht die Arbeiter, die sonst an der Ernte lebhaften Antheil nehmen, verdrossen. Manche vorgeschlagene Vorrichtungen, Trockengerüste, Trockenscheuern und Garbendarren, finden nur bei seltenen Lokalitäten statt. Wo das Getreide in Schwaden gelegt ist, ist keine andere Hülfe als öfteres Wenden und Aufstochern dieser Schwaden möglich, damit sich die Aehren nur nicht an der Erde fest legen, sondern immer dem Luftzuge ausgesetzt bleiben. Jeder Augenblick, wo eine nur mäßige Abtrocknung erfolgt ist, muß zum Binden und Einfahren mit aller Kraft ergriffen werden. Zuweilen wird eine mehrmalige Umlegung des Getreides in den Scheuren, indem man es auf die Tennen herabwirft, durchlüften läßt und dann wieder banset, nöthig. Wird das Getreide gleich gebunden, so darf man nur in trocknen Stunden mähen, und dann ist die Aufsetzung in kleinen Haufen, und die Bedeckung mit einer ausgespreizten Garbe allerdings das Sicherste, indem man nun das Getreide bis zu besserer Witterung stehen lassen kann, ohne Auswachsen zu besorgen. Einige setzen Haufen, ohne das Getreide zu binden, und legen es nur armvoll bei armvoll an einander, und setzen dann eine ausgespreizte Garbe darüber. Wo man das Bedecken mit Garben wegen Ungeschicklichkeit der Arbeiter nicht bewirken zu können glaubt, da muß man sehr schwache Garben von 8 bis 10 Pfund binden, und diese aufrecht gegen einander setzen lassen, so daß der Wind durchgehen kann, weil in diesem luftigen Stande das Getreide viel Regen aushalten kann.

Einiges hierüber: Annalen des Ackerbaues, Bd. IV. S. 82.

Anzeigen der Leipziger ökonomischen Societät, Michaelis-Messe 1785. S. 50.

Untrügliche Weise, bei regnigter Witterung die Feldfrüchte in Sicherheit zu bringen. Weimar 1801.

Ueber die verschiedenen Verfahrungsweisen beim Trocknen der Frucht und bei der Aufstellung der Garben siehe Krafft, Ackerbaulehre. 2. Aufl. Berlin 1878.

## § 39.

## Scheuren und Feimen.

Bei uns wird das Getreide in der Regel in Scheuren, bis es ausgedroschen worden, aufbewahrt, und man errichtet nur Noth-Feimen, wenn es an Scheurenraum fehlt. Von diesen unseren Noth-Feimen, welche große Unbequemlichkeiten und Verlust nach sich ziehen, muß man die regelmäßig und mit großer Vorsicht angelegten Feimen der Engländer wohl unterscheiden, welche in meiner englischen Landwirthschaft Bd. II. Th. 1 beschrieben worden. In diesen wird in England in der Regel alles Getreide unbeschädigt und unverdorben aufbewahrt. Ihre Einführung würde jedoch bei uns große Schwierigkeiten machen, und sie findet auch nur bei Schnittergarben statt. Ein, meiner Ansicht nach zweckmäßiges, zwischen Scheuren und Feimen mitten innen stehendes Gebäude hat der Regierungsrath Triest dargestellt.

Anleitung zu einer holzersparenden, raumgewinnenden und wohlfeilen Konstruktion bei den Scheuren. Berlin 1808. Mit 4 Kupfertafeln.

Ueber die beste Form der Scheuren, und besonders ob die in der Mitte oder an den Seiten langlaufenden, oder aber die Quertennen den Vorzug verdienen, sind die Meinungen getheilt. Diese Form der Scheuren modifizirt aber schon den Gang des Erntegeschäftes, und dieses muß sich, besonders in Ansehung des Einfahrens, nach selbiger, so wie bei neuer Konstruktion die Form der Tennen nach der üblichen Methode richten. Bei den Langtennen kann mit einer großen Reihe von Wagen in eine Banse eingefahren werden, bei den Quertennen aber höchstens nur mit drei Wagen. Der Vorzug wird also m. E. bloß durch den eingeführten Gebrauch entschieden, und der Vortheil der einen oder der andern ist wenigstens nicht so groß, daß es sich der Mühe lohnte, die Einrichtung der Scheuren und den Gang des Erntegeschäftes zugleich darum abzuändern. Die Langtennen findet man mehrentheils, wo eingefahren wird, nachdem Alles aufgebunden worden; die Quertennen, wo sogleich eingefahren wird, wenn ein Theil aufgebunden worden.

Unter den heutigen wirthschaftlichen Verhältnissen wird sich im Großbetrieb die Neuherstellung einer Scheune kaum mehr empfehlen, da meist viel billiger eine Lokomobile angeschafft werden kann, mit welcher die Frucht gleich vom Felde ausgedroschen wird, während das Stroh im Freien in Tristen aufgesetzt wird.

## § 40.

## Das Tassen.

Bei dem Tassen oder Bansen des Getreides kommt es vorzüglich darauf an, daß es dicht und voll gelegt werde, nicht bloß zur Ersparung des Raums, sondern auch zur besseren Konservation des Getreides. Es ist Nichts falscher, als Getreide und Heu mittelst der Durchzüge lüften und von den Dünsten befreien zu wollen; denn gerade an solchen Stellen schimmelt es und erhält sich dagegen um so besser, je dichter es liegt.

## § 41.

## Das Dreschen.

Das Abdreschen des Getreides wird auf mannigfaltige Weise bewirkt. Des Ausreitens mit Pferden, des Ausfahrens mit Wagen, die zehn- bis zwanzigeckige Räder haben, oder mit Schlitten, oder mit konischen Dreschwalzen erwähne ich hier nur.

Eine sehr vollständige Beschreibung dieser bei uns ungebräuchlichen Methoden findet man in Krünitz Encyklopädie Bd. IX. mit vielen Abbildungen.

Aber auch bei dem gewöhnlichen Dreschen mit Flegeln giebt es manche Abänderungen in der Gestalt dieser Flegel und in der Art, sie zu führen. Es tritt dabei dasselbe ein, was ich bei der Ernte gesagt habe: Keines hat so entschiedene Vorzüge, daß man den Arbeitern ein Anderes aufdringen müßte, als dessen sie gewohnt sind, zumal wenn sie um eine Quote dreschen.

## § 42.

## Drescherlohn.

Das Dreschen geschieht a) in kleinen Wirthschaften durch eigenes Gesinde, besonders des Morgens früh und des Abends spät; dies findet aber in größeren selten und höchstens nur theilweise statt.

b) Im Tagelohn, wobei jedoch gewöhnlich von jeder Getreideart eine Anzahl von Garben festgesetzt ist, die abgedroschen werden muß. Es erfordert vorzüglich eine besondere Aufsicht auf das Reinausdreschen.

c) Für die Dreschergarbe oder eine Quote von dem abgedroschenen Getreide. Dies ist in größeren Wirthschaften, wo beständige Lohnarbeiter gehalten werden, das Gewöhnlichste, und sichert diesen in theuren Jahren allein ihr Auskommen,

ohne schnelle Steigerung des Tagelohns. Das Höchste, was gegeben wird, ist der 12. Scheffel, das Geringste der 18.

§ 43.

Die Beachtung des reinen Ausdreschens, dessen Mangelhaftigkeit strenge verpönt sein muß, Verhütung der Schmuggeleien, Erhaltung der Ordnung, Anzeichnung der angelegten Gebinde, dann die gehörige Reinigung des Getreides, endlich das Aufmessen und Aufbringen auf den Boden erfordern die strengste Aufsicht des Landwirths oder des hiermit beauftragten Aufsehers.

Vergl. Berliner Beiträge zur Landwirthschafts-Wissenschaft Bd. II. S. 192. Germershausen's Hausvater Bd. II. S. 384.

§ 44.

Dreschmaschinen.

Der Dreschmaschinen hat man viele erfunden und mehrere mit Nutzen ausgeführt. Alle älteren findet man am vollständigsten beschrieben und abgebildet in Krünitz Encyklopädie Bd. IX. Die Peßlersche erregte neuerlich die größte Aufmerksamkeit,

(vergl. Peßler's vollständige Beschreibung und Abbildung einer neuen Dreschmaschine. Braunschweig 1797.)

ward von dem würdigen Professor Karsten ausgeführt und verbessert.

Die Peßlersche Dreschmaschine nach Theorie und Erfahrung beurtheilt von F. C. L. Karsten. Celle 1799.

Man hat sie wohl anwendbar, aber wenig genügend befunden.

Allein die in Schottland erfundene, immer mehr verbesserte und verschieden modifizirte Dreschmaschine, welche mit kannelirten Walzen das Getreide ergreift, das Korn durch eine umlaufende, mit Schlägern besetzte Welle gegen einen, diese Welle auf ²/₃ umfassenden Schirm oder Trommel auspreßt, dann das schwere und leichte Korn, die Spreu und das Stroh sondert, hat allgemeinen Beifall gefunden. Man hat sie von sehr verschiedener Stärke, und zum Triebe mit Wasser, mit Wind, mit 6, 4 und 2 Pferden eingerichtet. Ihr Mechanismus ist komplizirt, aber dauerhaft. Deshalb ist sie kostbar, jedoch zu sehr billigen Preisen zu Friedrichswerk auf Seeland ausgeboten: nämlich die größte und komplizirteste Art zu 6 Pferden für 510 Rthlr., die kleinste zu 2 Pferden für 180 Rthlr. Sie drischt sehr rein und nach Verhältniß ihrer verschiedenen Stärke sehr schnell aus. Das Einzige, was man ihr vorwirft, ist, daß sie das Stroh zerknickt, wodurch es aber zur Fütterung und Einstreuung eher verbessert als verschlechtert, und nur zu anderm Gebrauch untauglich wird. Bei der Organisation unserer Wirthschaften, wo das Dreschen ein nothwendiger Wintererwerb unserer Arbeiter bleiben muß, können Dreschmühlen freilich nur zum Abdreschen eines Theiles gebraucht, aber zur Förderung der Arbeit in gewissen Zeiten doch höchst nutzbar werden.

Die von Thaer erwähnte, 1785 patentirte Dreschmaschine von Andrew Meikle zu Tyningham in Schottland wurde für eine ganze Reihe von Konstruktionen typisch, als sogenannte „schottische" oder auch (irrthümlich) schwedische Dreschmaschinen. Ihr Apparat zum Ausbringen der Körner, die Dreschtrommel mit Schlagleisten, wird noch bei den heute gebräuchlichsten Dreschmaschinen überwiegend angewendet und zwar nicht nur bei Hand-, sondern auch bei Göpel- und Dampf-Dreschmaschinen. Neben den Schlagleistenmaschinen haben die von Samuel Turner in Aurelius N.-Y. 1831 erfundenen, durch Moffit in Europa bekannt gewordenen amerikanischen Stiftendreschmaschinen große Verbreitung gefunden.

Die erste transportable Dampfdreschmaschine konstruirte Alexander Dean in Birmingham 1841.

Zu den verbreitesten Dreschmaschinen zählen die Cylindergöpelmaschinen von Barrett, Exall & Andrewes (1849), gegenwärtig bereits weniger in Gebrauch, die Handdreschmaschinen von Hensman & Sohn in Woburn, die Dampfdreschmaschinen von Hornsby

& Sohn in Grantham, von Clayton & Shuttleworth in Lincoln und Wien, von Ransomes, Sims & Head in Ipswich &c.

Um den Gebrauch der Dampfdreschmaschinen mit doppelter oder einfacher Reinigung weniger gefährlich zu machen, wurden in neuester Zeit Selbstspeise- und Schutzvorrichtungen, zur leichteren Bedienung Strohelevatoren, Stacker oder Tristenbauer erfunden. Siehe Dr. A. Wüst, Jahresbericht über die Fortschritte im landwirthsch. Maschinenwesen. II. Jahrg. Berlin 1876.

## § 45.

### Aufbewahrung des Korns.

Die Aufbewahrung des Korns geschieht bei uns auf Böden, die mehrentheils über Wohngebäuden, am besten über offenen Schuppen angelegt sind. In sehr großen Wirthschaften hat man besondere Magazingebäude. Ueber ihre Einrichtung siehe:

Die beste Art Kornmagazine und Fruchtboden anzulegen &c., eine Preisschrift (von Dillinger). Hannover 1768.

Cancrin vom Bau der vortheilhaftesten, dem Wurmfraß nicht ausgesetzten Fruchtmagazine. Frankfurt a. M. 1792.

Meinert's landwirthschaftliche Bauwissenschaft Th. I.

Gilly, Handbuch der Landbaukunst Th. III. Abth. I. Herausgegeben von Friederici 1811. S. 202.

Zur langen Aufbewahrung großer Getreidevorräthe schicken sich die in Rußland und Schweden aufgeführten massiven Gebäude am besten, in welchen die Kornbehälter, wie Schornsteine, von oben bis unten hinab gehen und ganz voll geschüttet, dann oben gegen den Zutritt der Luft fest verschlossen werden. Man leert sie unten und dann einen solchen Behälter auf einmal aus: das Korn muß aber, wo nicht gedörret, doch sehr ausgetrocknet sein, bevor es aufgeschüttet wird.

Entwurf eines Kornmagazins, welches gegen Ungeziefer und Feuersgefahr völlig gesichert ist, von Engelmann, in den Abhandlungen der ökonomischen Gesellschaft zu Petersburg. Bd. I.

Norberg's Beschreibung eines Kornmagazins, in den neuen Abhandlungen der schwedischen Akademie der Wissenschaften. Bd. X.

In der Ukraine wird das Getreide noch, wie vormals in Deutschland, häufig in Gruben aufbewahrt.

Schreber's Sammlung von Schriften zur Kameralwissenschaft. Bd. X.

Bei größeren zur Aufbewahrung gelangenden Getreidemassen kommen an Stelle der Schüttböden, Getreidethürme von Sinclair, Devaux &c. und ähnliche Gebäude zur Verwendung, welche mit Vorrichtungen versehen sind, die das Lüften und Umwenden des Getreides auf ebenso einfache als billige Weise ohne Umschaufeln erzielen lassen.

## § 46.

### Behandlung auf dem Boden.

Das ausgedroschene Getreide muß auf dem Boden anfangs nur sehr dünne, 6 Zoll hoch, aufgeschüttet werden, kann nachher aber bis zu 1½ Fuß hoch allmälig zusammengebracht werden.

Das Umstechen oder Umschippen ist um so häufiger nöthig, je frischer das Getreide und je feuchter die Luft ist: wöchentlich zweimal, nachher einmal, und wenn es im Sommer völlig ausgetrocknet ist, monatlich nur einmal.

## § 47.

### Vertilgung der Insekten.

Gegen die verschiedenen Arten von Insekten, welche sehr großen Schaden auf Kornböden, wo sie sich einmal eingenistet haben, anrichten, muß man sehr auf seiner Hut sein: deshalb nie fremdes Getreide, von welchem man nicht

ganz sicher ist, auf den eigentlichen Vorrathsboden nehmen, die Wände des Bodens dicht und getüncht erhalten, Luftzug und fleißiges Umstechen besorgen.

Zeigen sich die Insekten, so ist ein möglichst starker Luftzug zuweilen hinlänglich, sie zu vertreiben. Haben sie überhand genommen, so ist kein anderes Mittel, als das befallene Getreide baldmöglichst zu verkaufen, und vorerst kein Getreide auf diesen Boden zu bringen. Der Boden muß dann auf alle Weise gereinigt werden, und man kann mancherlei den Insekten widrige und tödtliche Dinge anbringen. Dahin gehört das Aufbringen der Tabacksblätter auf solchen Boden; das Waschen mit einer Abkochung von Erlen- und Nußblättern oder von der grünen Schale der welschen Nüsse; das Bestreichen aller Ritzen mit Terpenthin oder Theer. Das Wirksamste scheint mir aber ein starkes oder wiederholtes Ausräuchern mit Schwefel, welches bei gehöriger Vorsicht ohne alle Feuersgefahr geschehen kann, wobei alle Oeffnungen wohl verschlossen werden müssen.

## § 48.

### Vertilgung der Ratten und Mäuse.

Ratten und Mäuse richten ebenfalls große Verwüstungen des Korns an, und verunreinigen solches. Katzen, Igel, Eulen vermindern sie, können sie aber oft nicht bezwingen, und verunreinigen das Getreide selbst. Das Giftlegen hält man mit Recht für gefährlich; es giebt aber ein Mittel, es gefahrlos zu machen. Man muß nur erst einen Köder ausfindig machen, zu welchem diese Thiere eine große Neigung bekommen, wenn man ihnen solchen an einem gewissen Orte, wohin sie vom Kornboden ab kommen können, täglich hinsetzt. Wenn man sieht, daß sie mit Begierde darauf fallen, und von dem Abends Hingesetzten am folgenden Morgen nichts übrig ist, so thut man dann Rattengift, weißen Arsenik, dazu, und man wird in einer Nacht alle Ratten verschwunden sehen. Hierbei ist nicht die Gefahr, wie bei dem Umherlegen des Giftes. Die Thiere, die hiervon eine beträchtliche Portion verschlungen haben, gehen nicht aufs Korn, verkriechen sich in Winkel oder eilen aufs Dach, und sind in kurzer Zeit todt. Auf allen Fall kann man die Getreidelager eben harken, um es so leichter zu entdecken, wenn ein Thier sie verunreinigt hätte. Das übrige Gift muß man nun sogleich mit Vorsicht wegschaffen, denn zu diesem Gifte geht gewiß keine Ratte wieder, wenn auch welche geblieben wären.

Wir gehen zu den einzelnen Früchten, zuerst zu den Getreidearten über.

Wenn ich mich über einige der vorstehenden Materien kurz gefaßt habe, so geschah es, 1) weil sie in vielen landwirthschaftlichen Lehrbüchern sehr weitläufig behandelt sind; 2) weil ich sie noch weitläufiger hätte behandeln müssen, wenn ich Alles sagen wollte, was darüber zu sagen ist; 3) weil ich eine so weitläuftige Behandlung für so ermüdend als unnütz hielt, indem man gewisse Dinge aus 100 Quartseiten nicht kennen lernt, die man beim ersten Anblick völlig begreift. So habe ich bei der Ernte nur an gewisse Hauptpunkte erinnern, bei einigen andern meine Ansicht mittheilen, aber keineswegs die Materie erschöpfen wollen.

---

# Der Weizen.

## § 49.

### Arten des Weizens.

Aus dem botanischen Geschlechte des Triticum kommen vier bestimmte unveränderliche Arten als angebaute Cerealien in Betracht, nämlich:

Triticum hybernum und aestivum als eine Art,
— spelta, Spelz,
— monococcon, Einkorn,
— polonicum.

Die unzähligen Varietäten, die man besonders von der ersten Art oder dem eigentlichen Weizen hat, sind bloß Ab- oder Spielarten, die sich verändern und durch Einwirkung äußerer Umstände in einander übergehen. Dies ist gegen die gewöhnliche Meinung, selbst der Botaniker — die überhaupt in der Unterscheidung der Arten und Abarten (species und varietas) bei den unter der Einwirkung der Kunst stehenden landwirthschaftlichen Pflanzen noch nicht aufs Reine gekommen sind — auch bei dem Sommer- und Winterweizen der Fall. Wenn gleich beide, besonders einige Abarten, ihrer Natur nach sehr verschieden zu sein scheinen, so kann man doch willkürlich den einen in den andern umwandeln. Indem man den entschiedensten Winterweizen spät im Winter, im Februar oder Anfangs März säet, wird er mit einem Theile seiner Sprossen aufschießen, und reifen Samen in demselben Jahre machen, aber freilich nur einen schwachen Ertrag geben. Säet man den hiervon genommenen Samen im nächsten Frühjahre, so wird er schon mehr die Natur des Sommerweizens angenommen haben, mehr in Aehren gehen und reifen, und im folgenden Jahre wird er vollkommener Sommerweizen sein. Dagegen säe man entschiedenen Sommerweizen zu Ende Oktobers: kommt ein harter Winter ohne genugsame Schneedecke, so wird er freilich sämmtlich erfrieren, bei günstiger Witterung aber ziemlich durchkommen, dann früher als der Winterweizen in Aehren gehen und reifen. Die hiervon gewonnene Saat wird den Winter schon besser aushalten, und mehr die Natur des Winterweizens, sich länger an der Erde zu halten und sich stärker zu bestauden, angenommen haben, und im darauf folgenden Jahre wird er ganz Winterweizen sein, und später z. B. zu Ende des Mai gesäet, in demselben Jahre überall nicht in Aehren gehen. Denn der entschiedene Winterweizen kann so früh gesäet werden, ohne empor zu schießen, was der entschiedene Sommerweizen noch thut, wenn man ihn auch zu Johannis säete.

So kann ich auch den sogenannten Wunder- oder vieljährigen Weizen (Triticum compositum) nicht für eine konstante Art (species) erkennen, da er diese geilen Austriebe auf ärmerem Boden bald verliert und nach mehreren Reproduktionen keine Spur davon zeigt, wogegen seine Körner wieder größer werden.

Was man englischen Weizen (die Botaniker Triticum turgidum) nennt, ist vielleicht eine bestehende Art. Die Aehre und die Spelzen unterscheiden sich durch ihren Bau, und das Korn durch einen breiteren Rücken, und nach Crome's Wahrnehmung durch die Abwesenheit des Haarbüschels an dem dicken Ende, den andere Weizenkörner haben. Er hat zuweilen Grannen, zuweilen keine. Ob die Engländer ihn überhaupt kennen, weiß ich nicht, weil bei ihren unzähligen Abarten eine große Verwirrung herrscht. Aber gewiß ist er keine ihrer gewöhnlichen Arten, und hat also jenen deutschen Namen sehr unrichtig.

Von den drei entschiedenen Arten, Spelz, Einkorn und polnischem Weizen, werden wir unten besonders reden. § 67 u. f.

Gegenwärtig werden folgende Weizenarten unterschieden: A. Eigentliche Weizen. 1) Gemeiner oder weicher Weizen (Triticum vulgare Vill.), 2) Glas- oder Hartweizen (T. durum Desf.), 3) Polnischer Weizen (T. polonicum L.), 4) Englischer Weizen (T. turgidum L.); B. Spelzweizen. 5) Spelz oder Dinkel (T. Spelta L.), 6) Emmer- oder Zweikorn (T. dicoccum Schrank.), und 7) Einkorn (T. monococcum L.). Beide Weizenarten werden entweder als Winter-, oder als Sommerfrucht angebaut.

### Ab- oder Spielarten.

Die Abarten des eigentlichen Weizens sind unzählig, besonders in solchen Gegenden, wo man auf den Weizenbau, wie in England, die höchste Aufmerksamkeit wendet. Ich habe bei den Engländern über hundert verschiedene Weizen-Namen gezählt; man versteht aber selten, von welcher sie eigentlich reden, und Einer versteht den Andern nicht.

Die von den Grannen hergenommene Unterscheidung ist, wie Haller schon

bemerkt hat, ganz trüglich, da der Weizen diese auf verschiedenen Bodenarten bekommt und auf andern verliert. Auch sehen die Engländer gar nicht darauf.

Die Farbe des Korns ist beständiger, und allenthalben unterscheidet man rothen oder braunen, gelben und weißen Weizen. Die Farbe des reifen Strohes ist nicht immer übereinstimmend mit der Farbe des Korns, und man hat dunkeln Weizen mit weißlichem Stroh und umgekehrt.

Der braune Weizen kommt in Gegenden, welche den stärksten Weizenboden haben, hauptsächlich vor, und artet sich, nach anderm verpflanzt, nicht gut. Ob er die braune röthliche Farbe nur vom Boden habe, und sie auf anderm allmälig verlieren würde, ist noch zweifelhaft; wenigstens geschieht es nicht so bald.

Der gewöhnlichste ist der gelbe Weizen als Winterung und auch als Sommerung gebaut.

Seit einiger Zeit verdrängte ihn aber der weiße Weizen bei aufmerksameren Wirthen fast gänzlich, weil dieser im Ertrage nicht geringer war, im Preise aber beträchtlich höher stieg, nachdem man ihn kennen gelernt hatte. Er giebt, auch weniger gebeutelt, ein weißeres Mehl; besonders aber ward er seewärts mehr gesucht und bezahlt. Er würde vielleicht allgemein geworden sein, wenn nicht der Winter 1802/3 gezeigt hätte, daß er weichlicher sei. Denn bei dem anhaltenden Blachfroste erfror er in manchen Gegenden, wo sich der gelbe erhielt.

Man hat aber zwei weiße Abarten. Bei dem einen ist die Spelze glatt, bei dem andern mit feinen Härchen überzogen, die den Aehren ein sammetartiges Ansehen geben. Die Engländer beachten diesen Unterschied vorzüglich, und er ist nach ihnen nicht nur sehr konstant, sondern auch ökonomisch wichtig. Sie nennen jenen eierschäligen (eg-shell), diesen Sammetweizen (velvit). Den glattspelzigen halten sie in feuchteren Gegenden angemessener, in welchen der rauhe die Feuchtigkeit zu sehr anziehe, dem Brande unterworfen sei, und schwerer trockne; den rauhen aber für höhere, trocknere Gegenden mehr geeignet, wo er die Dürre besser aushalte, nicht so schnell trockne und so leicht zusammenschrumpfe, — sehr natürlich, da diese Härchen einsaugende Gefäße sind. —

Ich habe diesen weißen rauhen Weizen vormals aus England erhalten, bin aber darum gekommen. Ich habe ihn nachmals auch in hiesigen Gegenden angetroffen, wo man die Saat aus dem Dessauischen erhalten hatte, wohin er wahrscheinlich aus England gekommen war.*) Er hat keine Grannen. Wenn man einer Art den Namen des englischen Weizens geben will, so gebührt er dieser eher, als dem Triticum turgidum.

Der unter dem Namen Heckweizen (Hedge wheat) in England in Ruf, und dann auch zu uns gekommene Weizen ist durchaus keine Abart, sondern ist nur aus einer an einem Schlagbaum (Heck) gefundenen großen Weizenpflanze erzeugt und durch sorgfältige Kultur fortgepflanzt worden, schlägt aber bei der gewöhnlichen bald wieder zurück.

Der Winterweizen, wovon wir zuerst und hauptsächlich reden, unterscheidet sich vom Sommerweizen also mehr ökonomisch als botanisch.

Die Unordnung in Betreff der Nomenclatur der Weizen-Spielarten, sowie der Spielarten der Kulturpflanzen überhaupt, besteht nach wie vor und hat sich seit Thaer's Zeit nur noch vermehrt durch die Sucht der Kultivateure, neue Varietäten hervorzubringen, und durch das Bestreben der Samenhändler, durch neue volltönende Namen, oft für altbekannte Sorten reichlicheren Absatz zu finden. Thaer zählte 100 verschiedene Weizennamen, heute ließen sich 200 und mehr anführen. Diese Unordnung ist um so bedauerlicher, als sie niemals gehoben werden wird und doch bei der Auswahl des Saatgutes die Varietät eine wichtige Rolle spielt. Die größte Beachtung verdient die Sonderung der Spielarten nach der Farbe der Körner, wie schon Thaer angibt, und nach der Beschaffenheit des Bruches der Körner. In letzterer Beziehung unterscheidet man mehlige und glasige Weizen. Gegen-

*) Ich fand ihn in diesem Jahre 1811 in feuchtem Bruchlande ausgesäet, wo er zu einem Drittel Staubbrand war.



wärtig sind in Deutschland Weizen mit rothen Körnern und mehligem Bruche am meisten verbreitet; weiße Weizen bauen vorzüglich Australien und Nordamerika, seltener Europa; glasige Weizen sind am häufigsten im Orient und in Osteuropa verbreitet. Zu den ertragreichsten Sorten werden gezählt: der gewöhnliche Winterbartweizen, der flandrische Kolbenweizen, der Probsteier Weizen, der Prinz Albert-Weizen, der Sandomir-Weizen, der Banater-Weizen ꝛc.

Eine interessante Arbeit über die Abänderung der Weizenpflanze unter verschiedenen Verhältnissen veröffentlichte F. Haberlandt 1869 im Landw. Centralbl. f. Deutschl.

## § 50.

## Wo Weizen den Vorzug vor dem Roggen habe.

Da bei der Winterungsaussaat hauptsächlich nur Weizen und Roggen in Betracht kommen, so ist die Hauptfrage die, auf welchen Boden der eine oder der andere zu säen sei? Sie ist in so fern völlig und wohl einstimmig entschieden, daß der mehr thonige Boden dem Weizen, der mehr sandige dem Roggen angemessener sei. Man kann hier die Grenze ungefähr so annehmen, daß der Boden, der über 55 Prozent Sand hat, nicht mehr so geeignet für Weizen wie für Roggen sei. Indessen kommt es bei solchem Boden auf seine Lage und auf andere ihn feucht erhaltende Umstände an. Hat er eine feuchte Lage, so kann er bei 60 und 65 Prozent Sand noch sicherer für Weizen als für Roggen sein, weil jener mehrere Feuchtigkeit erträgt, und diese durch die Lage herbeigeführte Feuchtigkeit ihm den Mangel des Thons ersetzt; wogegen sie dem Roggen schon nachtheilig werden würde.

Gebunden muß der Boden, der mit Sicherheit und Erfolg Winterweizen tragen soll, jedoch immer sein. Ein wegen Mangels an Thon loser Boden trägt auch bei zureichender Feuchtigkeit und großem Reichthum an Humus unsicher Weizen, weil er den Wurzeln, insbesondere im Winter, nicht Haltung genug giebt.

Je mehr Thon und je weniger Sand also der Boden enthält, desto mehr ist er für den Weizen und desto weniger für den Roggen geeignet. Hat er, bei geringem Sandantheile, Kalk bis zu 15 Prozent in sich, so gehört er zu dem vorzüglichsten Weizenboden; er wird dadurch zerfallend, bleibt aber gebunden, und wird gegen alle Entstehung von Säuren, die dem Weizen besonders nachtheilig sind, geschützt.

Soll der Acker aber befriedigende Weizenernten geben, so muß er auch Kraft oder Nahrungstheile genug für diese, viele Nahrung erfordernde Pflanze haben. Der humusreiche, schwarzbraune Thonboden (der Klay) lohnt daher vor allen im Weizenertrage. Der von Natur minder reiche Boden muß durch Düngung dazu in Kraft gesetzt werden. Indessen trägt doch auch der arme Thonboden bei kärglicher Düngung noch immer Weizen mit mehrerem Erfolge als Roggen, zumal bei einer etwas feuchten und kalten Lage; weswegen sich Bergäcker mit Weizen bestellt noch immer besser verlohnen, als mit Roggen.

Der Weizen kann keine freie Säure im Boden ertragen; wenigstens wo wir Bodenarten gefunden haben, auf denen Weizen durchaus nicht gerathen wollte, ungeachtet sie sonst nicht unpassend dafür schienen, fanden wir merkliche Säure. Solcher Boden wird aber durch Kalk, Mergel, Asche und durch das Brennen tragbar für Weizen gemacht, und dann zugleich für Gerste, Erbsen und Klee.

Beim thonigen Boden ist es unter diesen Bedingungen daher wohl entschieden, daß er mit Weizen vortheilhafter als mit Roggen benutzt werde. Aber beim Mittelboden, welcher 55 bis 65 Prozent Sand enthält und keine sehr trockene Lage hat, können oft nur Orts- und Zeitverhältnisse die Wahl bestimmen.

In Ländern, wo der Weizen die allgemeine Nahrung ausmacht und Roggen wenig gesucht wird, bauet man in der Regel Weizen darauf. Bei uns nur, wenn besondere Handelskonjunkturen den Preis des Weizens beträchtlich über das natürliche Verhältniß gegen den des Roggens erheben. Denn obwohl im Durchschnitt in Kraft gesetzter Boden dieser Art eine Weizenernte von höherem Werthe als

die Roggenernte, tragen könnte, so weiß man doch, daß Weizen einen solchen Boden stärker angreife und für die folgenden Früchte mehr erschöpfe, überdem aber in seinem Stroh weniger Düngermaterial reproduzire, und folglich die Wirthschaft im Ganzen schwäche, insbesondere wenn er wiederholt gebauet würde. Vorsichtige Wirthe bleiben also lieber beim Roggen, sobald sie davon einen sichern, und dem Maße nach größern Ertrag hoffen dürfen.

## § 51.

### Weizen in der Brache.

Am häufigsten wird der Weizen in die Brache, und zwar auf allem von Natur schwächeren Boden in die gedüngte Brache gesäet. Nur bei natürlich sehr starkem Boden thut man dies zuweilen nicht, aus Besorgniß, daß der Weizen sich lagern möchte. Man nimmt dann am häufigsten erst Rapssaat oder eine andere Frucht heraus. Auch nach dieser säet man zuweilen nicht Weizen, sondern erst Wintergerste, hält nach selbiger wieder Brache, oder bauet eine sogenannte Brachfrucht, und läßt nun erst Weizen folgen. Andere, mit dem Bau abwechselnder Früchte unbekannt, und angekettet an das Dreifeldersystem, säen in die gedüngte Brache Gerste und danach Weizen. Hier geht dann die Gerste häufig zu Lager; aber sie vermeinen, der Schaden sei nicht so groß wie beim Weizen. Dieser wird nun freilich nicht zu stark, aber zuweilen auch wohl zu schwach. Die Gerste unmittelbar vor Weizen ist keine gute Vorfrucht, und der Boden muß Kraft im Uebermaß haben, wenn dieser gedeihen soll; auf schwächerem Boden wird er schlecht.

Auf Boden von mittlerer Kraft wird also in der Regel der Weizen in die gedüngte Brache gesäet.

Dies geschieht in der Koppel- wie in der Dreifelderwirthschaft, und zwar, sagen jetzt die Meisten, sei es am vortheilhaftesten, ihn in die gedüngte Ruhebrache zu säen. Denn, wenn Ruhe und Dünger zusammenkämen, wirke es am meisten. Neu ist die Lehre, daß eine doppelte Kraft stärker als eine einfache sei, nun wohl nicht; aber die älteren Koppelwirthe glaubten besser zu fahren, wenn sie diese Kräfte auf mehrere Saaten vertheilten, und einige Ernten aus der Ruhe, einige aus dem Dünger nähmen. Sie hatten freilich keine so kräftige Saaten, als womit nun der eine Schlag prangt, aber auch in feuchteren Jahren weniger Lagerkorn, und im Ganzen wenigstens denselben Ertrag. Auch ward auf manchen Gütern kein Weizen gebauet, wo es jetzt auf dem gedüngten Rasen geschieht.

Jede Brache wird zum Weizen viermal gepflügt, wenn es zum Roggen nur dreimal geschieht. Denn obwohl der Weizen ein gebundneres Land verlangt, so müssen doch seine Nahrungstheile wohl aufgeschlossen und seine undurchdringlichen Klöße gepulvert sein.

## § 52.

### Nach anderen Vorfrüchten.

Ferner wird der Weizen am häufigsten gebauet nach Winterrübsen oder Raps. Denn obwohl es keinem Zweifel unterworfen ist, daß dieser viele Nahrungstheile aus dem Boden zieht, so wird er doch nur in starkes oder kräftig, fast doppelt gedüngtes Land gesäet, und hinterläßt dann dem Weizen noch genug. Zu dieser Frucht war das Land fleißig vorbereitet, sie beschattete es mit ihren dichten Blättern, und erhielt es mürbe und rein; auch ist nach ihrer Ernte noch Zeit genug zu abermaliger Bearbeitung.

Nach einigen behackten Früchten, die besonders starken Dünger erhalten, oder in kräftiges Land kommen, läßt man ebenfalls Weizen folgen, z. B. nach Taback und nach Kopfkohl. Das Land ist mürbe und rein genug, um ihn in die erste Furche einzusäen, und wenn es sich auch etwas verspätet, so lehrt die Erfahrung doch, daß er hier trefflich gerathe. Nach Kartoffeln aber schlägt er den meisten

Beobachtungen zufolge sehr zurück; obgleich Einige behaupten, bessern Weizen als Roggen danach gebauet zu haben.

Nach Hülsenfrüchten wird der Weizen mehrentheils nicht so stark wie nach reiner Brache. Indessen hat man auch Beispiele, daß dieser Weizen den Brachweizen übertroffen habe. Wenn nämlich die Witterung der Brachbearbeitung nicht günstig war, aber das Wachsthum der Hülsenfrüchte im Kraute sehr beförderte, so war das Stoppelland zur Aufnahme des Weizens in besserem Stande, als das Brachland; aber immer wird ein schneller Umbruch der Stoppel unmittelbar nach dem Abmähen vorausgesetzt, wenn man guten Weizen nach Hülsenfrucht erwarten will.

Einige geben der Erbsenstoppel, Andere der Bohnenstoppel einen Vorzug vor dem Weizen. Bohnen ziehen wohl mehr Nahrung aus als Erbsen, indem sie auch einen stärkeren Ertrag in der Regel geben. Fehlt es dem Boden an Kraft, so wird er mehr erschöpft, als es für den Weizen geschehen sollte; durch Erbsen nicht so sehr. Ist aber Kraft genug für beide Ernten vorhanden, so scheint die Bohnenstoppel eine treffliche Grundlage für den Weizen zu sein. Die uralte Feldbestellung in der Grafschaft Kent, jährlich abwechselnd mit Bohnen und Weizen, die man auch in mehreren Gegenden Britanniens nachgeahmt hat, bezeugt dies, und ich habe immer nach gedrillten Bohnen ausgezeichneten Weizen gesehen.

Endlich wird der Weizen mit dem größten Erfolge in der Kleestoppel gebauet, und um Weizen auf Boden, der ihm eigentlich nicht angemessen, sondern schon zu lose ist, zu erzielen, giebt es keine sichrere Methode, als die, ihn auf die erste Furche des umgebrochenen Klees zu säen. Er übertrifft nicht selten den in reine Brache gesäeten, und soll dem Brande minder unterworfen sein. Hierbei ist aber die wesentliche Bedingung, daß der Klee stark und geschlossen stehe, kein Unkraut habe aufkommen lassen, früh genug zum zweitenmale geschnitten sei, um noch zum drittenmal 8—10 Zoll heranzuwachsen, und daß er dann unabgeweidet untergepflügt werde. Jene Forderungen wird der Klee nur auf vorzüglichem Boden oder bei einer sorgfältigen Kultur erfüllen, und deshalb wird das Eine oder das Andere vorausgesetzt. Das Umbrechen muß mit Vorsicht geschehen, in schmalen, gut umschlagenden Furchen. Am besten geschieht es durch einen leichten Schnittpflug, dessen Vorrichtung ich S. 586 und in der Beschreibung der Ackerwerkzeuge Heft II. Taf. 8 beschrieben habe. Eine unerläßliche Bedingung ist es, daß diese Furche wenigstens vier Wochen vor der Einsaat gegeben werde, damit der untergepflügte Klee verrotten und der Boden sich sacken könne. Die Saat wird dann durch scharfes Eggen oder besser mit dem Exstirpator untergebracht. Diese einfurchige Bestellung des Weizens in der Kleestoppel findet in der Regel nur bei einjährig benutztem Klee statt. Wenn indessen der zweijährige dicht und geschlossen steht, und nicht beweidet, sondern bloß geschnitten worden, der Acker daher rein und mürbe ist, so kann es auch ohne Bedenken bei selbigem geschehen; beim Gegentheil müssen drei Furchen zum Weizen gegeben werden, und es kann daher vom Klee in diesem Jahre nur ein Schnitt genommen werden. Auch wird alsdann der Weizen auf sandigerem Boden mißlich.

Weizen in seine eigene Stoppel zu säen, ist nach allgemeiner Erfahrung durchaus verwerflich, und er mißräth so sehr, daß man fast nichts Schlechteres bauen kann. Zwar bauete Tull und seine Nachfolger jährlich Weizen auf demselben Acker; aber es kam bei seiner Bauart nur die halbe Ackerkrume zum Tragen, und die andere Hälfte ward gebracht. Dasselbe ist beinahe der Fall bei den Belgiern auf ihren hochaufgepflügten Beeten: doch kommt auch Weizen nach Weizen bei ihnen höchst selten vor. Einige wollen auch bemerkt haben, daß weißer Weizen nach braunem, oder umgekehrt, besser gerathe, als wenn man dieselbe Art nach einander säe.

Der Weizen nach Gerste schlägt sehr zurück, und kann nur auf sehr starkem Boden verzeihlich sein. Nach Hafer geräth er, verschiedenen Beobachtungen zu-

folge, besser. In der Regel kann man es als eine höchst fehlerhafte Wirthschaft ansehen, wenn Weizen in die Stoppel einer anderen Halmfrucht gesäet wird.

Weizen nach Lein geräth ärmlich; besser wird er nach Hanf. Wird Lein indessen in kräftigen Neubruch auf die erste Furche gesäet, so habe ich guten Weizen danach gesehen.

Mit Bezug auf die Vorfrucht kann nicht dringend genug empfohlen werden, die Erfahrung zu Rathe zu ziehen und vor Allem jene Normen zu berücksichtigen, welche sich durch langjährige Uebung lokal ausgebildet haben. Die Beachtung der Erfahrungssätze ist um so nothwendiger, als die Bedingungen, welche die Aufeinanderfolge der Gewächse regeln, auch heute, wie zu Thaer's Zeit, noch nicht nach jeder Richtung hin wissenschaftlich geklärt sind. Die allgemeinen Gesichtspunkte, welche Thaer für die Vorfrüchte und die Bestellung des Weizens gibt, sind auch noch heute richtig, wenn sie auch in lokalen Fällen Abänderungen erfahren werden.

## § 53.
## Saat.

Die Auswahl der Saat ist bei keinem Getreide so wichtig, wie bei dem Weizen, weil in einer fehlerhaften hauptsächlich der Grund des Korn- oder Stein-Brandes, dieser dem Weizen eigenthümlichen und gefährlichen Krankheit, liegt; worüber wir unten ausführlicher reden, und zugleich die wegen der Saat zu nehmenden Maßregeln, in so fern sie nicht bereits § 1—11 angegeben sind, betrachten werden.

## § 54.
## Zeit der Aussaat.

Die Aussaat des Weizens geschieht gewöhnlich nach der des Roggens; nicht weil ihm eine frühere Aussaat nachtheilig ist, — sie kann vielmehr, wie die Erfahrung mancher Gegenden lehrt, vortheilhaft schon im August geschehen — sondern weil er eine spätere besser ertragen kann, als der Roggen, und man daher diesen zuerst bestellt. Der Weizen erträgt es, bei einer ziemlich feuchten Witterung eingesäet zu werden, auch besser, als der Roggen. Daher wählt man die trockenste Witterung für diesen, die feuchtere für jenen.

Um eine entsprechende Bestockung zu ermöglichen, welche den Weizen gegen die Beschädigungen während des Winters sichert, muß er mindestens 4—6 Wochen vor dem Schlusse der Bestockung angebaut werden. Letztere hört bei einer mittleren Tagestemperatur von 8,8° C. auf, während das Keimen der Weizenkörner erst bei 5° C. sein Ende erreicht. Beachtenswerth ist die Thatsache, daß spät gesäeter Weizen im Frühjahr zur gleichen Zeit, wie früh gesäeter zu schossen beginnt, weshalb ein Ausfall vom Ertrage bei ersterem leicht erklärlich ist, indem jener nicht genügende Zeit gehabt hat, die zu einer kräftigen Entwickelung erforderlichen Mengen an Bildungsstoffen zu assimiliren. Frühere Saat halten v. Schwerz (1819), Koppe (1829), Block (1830), Pabst (1832), Patzig (1844), Krafft (1878), spätere Saat Schweitzer (1834), Veit (1846) u. A. für Weizen vortheilhafter.

## § 55.
## Unterbringung.

Das Weizenkorn kann, selbst auf thonigem Boden, eine Bedeckung von drei Zoll Erde, auf lockerem Boden von vier Zoll leiden, keimt darunter sehr gut und treibt hervor. Deshalb ist das flache Ueberpflügen desselben, wenn der Boden gehörig gelockert worden und nicht zu naß ist, selbst auf eigentlichem Weizenboden unbedenklich, auf mehr sandigem Boden aber höchst rathsam, damit seine junge Wurzel festere Haltung bekomme, und vor Ausdorren mehr geschützt sei. In der Kleestoppel kann es indessen nicht geschehen.

Ueber die geeignetste Saattiefe des Weizen liegen namentlich von Buckmann (1871) Untersuchungen vor.

## § 56.
## Durchwinterung.

Der Weizen erträgt die Winterfeuchtigkeit besser, als der Roggen, und wenn er auch an Stellen, wo Wasser gestanden hat, ganz vergangen scheint, so treibt er doch oft wieder aus. Jedoch darf man deshalb die Abwässernng des Ackers nicht versäumen.

Das Weizenfeld hat im Frühjahr oft nach ungünstigem Winter bis zu Anfang des Mai das traurigste Ansehen, und man kann kaum eine Pflanze darauf entdecken. Darum muß man die Hoffnung bis zu Ende des Mai nicht aufgeben, und eine anhaltende warme Witterung abwarten, bevor man sich zum Umpflügen entschließt. Man lese hierüber die schätzbaren Beobachtungen, welche im Jahre 1803 in Mecklenburg gemacht, und in den Annalen der Mecklenburgischen Landwirthschafts-Gesellschaft Bd. II. S. 169 u. f. aufbewahrt sind.

Die Erscheinung des Auswinterns wird gegenwärtig nicht nur auf Austränken und Ausfrieren, sondern auch häufig auf eine Beschädigung durch Insektenfraß zurückgeführt.

## § 57.
## Vegetationsperiode. Eggen der jungen Saat.

Der Weizen verdient es vor allen Getreidearten, daß man auch während seiner Vegetationsperiode alle Aufmerksamkeit auf ihn verwende, und ihm zu Hülfe komme. Er belohnt alle auf ihn gewandte Mühe reichlich.

Wenn im Frühjahr seine Vegetation eben beginnt, und der Boden genugsam abgetrocknet ist, so geschieht ihm immer durch ein kräftiges Eggen mit eisernen Zinken eine große Wohlthat. Dadurch wird die Winterborke gebrochen, die Ackerkrume wieder in Verbindung mit der Atmosphäre gesetzt, eine frische gelüftete Erde an die nun austreibenden Kornwurzeln gebracht, die Pflanzen zu mehrerer Bestaudung gereizt, und junges hervorkeimendes Unkraut zerstört. Man muß eine gute sonnigte Witterung dazu wählen, und an einem schönen Frühlingstage dieser Arbeit alle andern nachsetzen. Man muß diese Arbeit ohne alle Besorgniß, deren man sich zum ersten Mal kaum wird erwehren können, vornehmen. Wenn der Acker unmittelbar nachher wie ein frisch bestellter aussieht, so daß man kaum ein grünes Blatt darauf wahrnimmt, und nur bloße Erdkrume da zu sein scheint, dann ist es am besten gerathen. Findet man auch abgerissene Weizenblätter — ganze Pflanzen wird man nicht ausgerissen finden — so ist daran nichts gelegen. Nach acht oder vierzehn Tagen, nach Beschaffenheit der Witterung, wird man die Pflanze neu hervortreibend, und den Acker weit dichter damit belegt finden, als einen andern, der diese wohlthätige Operation nicht ausgestanden hat. In Gegenden, wo man sie allgemein kennt, würde man jede andere Nachlässigkeit einem Wirthe eher verzeihen, als die Unterlassung derselben im gerechten Zeitpunkte und bei günstiger Witterung. Man läßt dann Alles liegen und stehen, um mit dem sämmtlichen Gespann auf den Weizenacker zu ziehen. Auch hierüber verdienen die Annalen der Mecklenburgischen Landwirthschafts-Gesellschaft a. a. O. nachgelesen zu werden. Wie viel Striche man mit der Egge zu geben habe, läßt sich nicht bestimmen, weil es auf die Bindigkeit des Bodens ankommt. Man egge so stark, daß der Acker allenthalben mit Krume bedeckt sei, und daß auch die Risse, welche der thonige Boden bei der Abtrocknung bekommt, ganz verdeckt sind. Es ist dieses Eggen der Saat nicht bloß auf sehr zähem Boden, sondern ohne Bedenken auf jedem, dem man Weizen anvertrauet, anwendbar; nur ist die Stärke des Eggens danach verschieden.

## § 58.
## Behacken.

Eine vollkommnere Operation ist freilich das Behacken des Weizens, wodurch alle Zwischenräume der Pflanze aufgelockert werden, und das dazwischen stehende

Unkraut zerstört wird. Allein sie findet fast nur da statt, wo der Wirth sie mit den Seinigen selbst verrichtet, oder wo man geübte Lohnarbeiter hat, welche sie in Verdung unter der Bedingung, sie vollständig und untadelhaft auszuführen, unternehmen. Für geübte Arbeiter ist sie so schwierig nicht, wie sie Manchem scheint.

Das Behacken hat Vorzüge vor dem Jäten, welches jedoch an manchen Orten auf beträchtlichen Feldern vorgenommen wird. Jenes geht nicht nur geschwinder und ist minder mühsam, sondern es wird auch die Lockerung der Oberfläche und die Heranziehung der Erde an die Pflanzen mehr dadurch bewirkt, und zugleich können die stellenweise zu dicht stehenden Pflanzen dabei verdünnt werden.

Von dem Pferdehacken, welches nur bei der Drillkultur stattfindet, und vorzügliche Wirkung auf den Weizen hat, rede ich unten.

## § 59.

## Schröpfen der Saat.

Wenn auf einem kraftvollen Acker die Weizenpflanze, die vorhin vielleicht zu spärlich darauf zu stehen schien, sich nun zu bestauden und auszubreiten anfängt, und ihre mastigen Blätter und Nebenschüsse hervortreibt, so tritt die Besorgniß eines zu geilen Wuchses und daraus erfolgender Lagerung manchmal ein.

Hiergegen hat man zwei Mittel: das sogenannte Schröpfen, und die Abhütung mit Schafen.

Beim Schröpfen, welches geschieht, nachdem der Weizen mit seinen Blättern zusammengewachsen ist, und das Feld dicht bedeckt, werden ihm die hervorstehenden Blätter genommen, ohne das Herz der Pflanze zu berühren. Es muß daher von vorsichtigen und im Mähen geübten Leuten geschehen, darf insbesondere nie denen überlassen werden, welche das Abgeschröpfte, die Gruse, für das von ihnen verpflegte Vieh erhalten, indem sie sonst zu tief eingreifen, um mehr zu erhalten, wovon der Weizen dann leicht zu stark angegriffen werden und sehr zurückschlagen kann. Das Abstutzen der Blätter hält den Weizen in dieser Periode sehr zurück, und mindert seinen üppigen Wuchs merklich. Es muß daher immer nur mit reiflicher Ueberlegung vorgenommen werden. Man muß die Kraft seines Bodens kennen, und auf den wahrscheinlichen Lauf der Witterung achten, was freilich manchmal trügt, indem auf eine, das Wachsthum des Weizens sehr fördernde Witterung bald eine unfruchtbare folgen kann, die ihn zurückhält, so daß man es nun bedauert, seinen Weizen geschwächt zu haben. Es gehört ein praktischer Blick dazu, um sich hier nicht öfter zu trügen. Es gehört ein praktischer Blick dazu, um sich hier nicht öfter zu trügen. Wenn sich der Weizen mit dunkelgrünen Blättern verschlingt und durchkräuselt, und die Sprossen sehr dick sind, so ist es gerathen, ihn zu schröpfen. Ist das nicht, so geht man sicherer, ihn wachsen zu lassen.

Das Abhüten mit Schafen im Frühjahre — denn von der Winterbehütung ist hier die Rede nicht — geschieht bis zu Ende Aprils. Man darf es auch nur thun, wenn man seinem Acker große Kraft zutrauet, und die Pflanze den Boden dicht belegt hat. Dann ist es rathsam, das Abfressen schnell, nicht allmälig, geschehen zu lassen, und eine große Anzahl Schafe auf einmal auf einen Acker zu bringen, so daß sie ihn rein an der Erde wegfressen, sie dann aber davon zu nehmen und nicht wiederholt aufzutreiben. Ich halte diese Methode für sicherer als das Schröpfen, jedoch nur auf kräftigem Acker.

Etwas Aehnliches, aber wohl zu Unterscheidendes vom Schröpfen, geschieht, wenn der Weizen schon zu schossen anfängt — man nennt es Ausklären — um früher emportreibende Roggenhalme — deren Same unter dem Weizen oder im Miste war — auch anderes hervorragendes Unkraut, besonders die blaue Kornblume, zu köpfen. Dies muß ebenfalls mit höchster Vorsicht geschehen, und der Weizen darf nicht stärker, als an der äußersten Spitze seiner Blätter berührt werden.

## § 60.
## Einwirkung der Witterung.

Der Weizen ist mehr als anderes Getreide empfindlich gegen jede ungünstige, besonders naßkalte, Witterung. Er ändert danach gleich seine Farbe und macht einen Stillstand im Wachsthum, scheint wirklich, wie man sagt, zurückgewachsen. Er erholt sich aber eben so schnell, wenn eine günstigere Witterung eintritt, und gewinnt in wenigen Tagen wieder ein gesundes Ansehen.

Bis zum Schossen und Hervortreten der Aehre liebt der Weizen eine mit vielem Regen abwechselnde warme Witterung, welche das Emporkommen seiner Nebensprossen befördert. Nachher, besonders in der Blüthezeit, ist ihm trocknes warmes Wetter vorzüglich günstig. Nach dem Ansatze und bei der Vollendung seiner Körner ist ihm aber mäßig feuchte Witterung wieder sehr zuträglich, indem er bei anhaltender Dürre und trockenen Winden zu schnell reift, und seine Körner nicht so vollständig werden, als wenn sie langsamer reifen. Zu feuchte Witterung beim Ansatz der Körner erzeugt dagegen den Staubbrand.

## § 61.
## Reife.

Weizen, der eine gute Handelswaare sein soll, muß gemähet werden, bevor er seine volle Reife erreicht hat. Er wird sonst hornig, oder wie man es nennt, gläsig. Er giebt dann kein so weißes Mehl. Obwohl man dieses dadurch verbessern kann, daß man solchen Weizen etwas anfeuchtet, so wird er doch von den Käufern getadelt, wenigstens wenn Ueberfluß zu Markte kommt. Ueberdem aber ist der Weizen sehr zum Ausfallen geneigt, und bei trockenem, windigem Wetter einem großen Verluste unterworfen, wenn man ihn völlig reifen läßt. Deshalb muß auf den Zeitpunkt seiner Mähereife genau geachtet werden, welche eintritt, wenn die Körner zwar ihr Mehl gebildet haben und nicht mehr milchigt, aber doch noch weich sind. Und obwohl in der Regel der Weizen erst 14 Tage nach dem Roggen reift, so tritt doch nicht selten der Fall ein, daß er diese Mähereife bei dürrem Wetter bekommt, bevor man mit dem Roggen fertig ist; und so muß man den Roggen stehen lassen, und den Weizen eher abbringen, weil der Verlust bei diesem weit größer als bei jenem ist.

Nur der zur Saat bestimmte Weizen muß völlig reif und dann mit Vorsicht und behende abgebracht werden.

Die Ansicht Thaer's, daß durch eine frühzeitige Ernte das Glasigwerden des Weizens verhindert werden kann, hat sich nach den eingehenden Untersuchungen von Nowacki (1870) nicht bestätigt, indem zur Erntezeit die Menge der eingewanderten Proteinstoffe, von welcher allein die Glasigkeit der Körner abhängt, nicht mehr verändert wird. Mit Bezug auf den zweckmäßigsten Zeitpunkt zur Vornahme der Weizenernte verdienen namentlich die Untersuchungen von Th. Siegert (1864), Haumann (1867), Heydemann (1867), Heinrich (1868) und Dr. A. Nowacki (1870) Beachtung.

## § 62.
## Ertrag.

Wenn der Weizen den ihm angemessenen Boden hat, und die Witterung ihm nicht ungünstig ist, so giebt er unter allen gewöhnlichen Getreidearten die höchste Produktion, wo nicht in Masse, — und auch hierin überwiegt ihn fast nur der Hafer — doch im Nahrungsstoff. Man kann bis 24 Scheffel vom Morgen bei gewöhnlicher Kultur auf sehr gutem Boden in glücklichen Jahren gewinnen. In England hat man bei der Drillkultur oder bei sorgfältigem Handhacken viel höhere Angaben. In der Regel aber werden 12 Scheffel ein guter, 8 Scheffel ein geringer Ertrag genannt; das Mittlere ist also 10 Scheffel auf gutem Weizenboden und üblich guter Bestellung.

Mit Bezug auf den Ertrag des Weizens siehe die Note zu § 18, S. 807. Zur Steigerung der Ernteerträge wurde von Hooibrenk (1863) die künstliche Befruchtung empfohlen. Die auf den kaiserlichen Domänen bei Paris vorgenommenen Versuche lieferten jedoch kein Resultat.

## § 63.

### Werth.

In ein noch vortheilhafteres Verhältniß kommt er aber gegen andere Getreidearten zu stehen, wenn wir auf den Werth seines Ertrages sehen. Dieser ist keinesweges bloß konventionell, sondern in seiner Natur begründet. Sein Gewicht pro Scheffel schwankt zwischen 84 und 96 Pfund, wenn er anders nicht schlecht und unrein ist. Ueberdem besitzt er im gleichen Gewichte mehrere und kräftigere Nahrungstheile, als irgend ein anderes Korn. Er hat die der thierischen Materie analoge Substanz, den Kleber, in beträchtlich größerer Menge und in höherer Vollkommenheit in sich als irgend ein anderes Getreide, und ist daher zur thierischen Nahrung am meisten geeignet; überdem enthält er ein vorzügliches Stärkemehl: aus deren inniger Verbindung, welche besonders beim Brodbacken bewirkt wird, eine so verdauliche, angenehme und wohlthätige Nahrung hervorgeht, wie vielleicht keine andere ist.

Boden und Dünger verändern das quantitative Verhältniß seiner Bestandtheile beträchtlich. Der auf frischem Schafdünger und Pferdedünger, besonders auf Pferch gewachsene Weizen hat ein sehr großes Uebergewicht an Kleber, welches ihn zum Bierbrauen und Branntweinbrennen so wie zur Stärkebereitung fast untauglich, dagegen zum Backen sehr gut macht. Das Verhältniß des Klebers schwankt nach Hermbstädt's Untersuchungen zwischen 5 und 30 Prozent.

Ferner ist sich nicht aller Weizen in der Stärke der Hülse gleich. Die Verschiedenheit liegt theils in der Art des Weizens, theils im Boden, und der feuchte Boden giebt gröbere Hülsen. Die Stärke der Hülse steht aber im umgekehrten Verhältnisse mit dem Gewichte und mit dem Werthe.

Mit Bezug auf die Qualität der geernteten Körner verdienen die Untersuchungen von Wolffenstein (1868), Ritthausen (1868) und Kubelka (1875) erwähnt zu werden.

## § 64.

### Aussaugende Kraft.

So wie aber der Weizen mehrere Nahrungstheile erfordert und unter ihm günstigen Umständen anzieht, so erschöpft er den Boden auch stärker. Wir haben bei der freilich nur hypothetischen, aber der Erfahrung entsprechenden Berechnung in den Bemerkungen S. 332 angenommen, daß er von 100 Theilen oder Graden der Kraft im Boden 40 Theile anziehe.

Sehr wahrscheinlich ist es, daß er zur Bildung seines vegetabilisch-animalischen Glutens auch mehr animalischen Humus oder wenigstens mehr Stickstoff verlange, und daß eine thierische Düngung ihm angemessener sei, als eine bloß vegetabilische, mit welcher sich andere Getreidearten eher begnügen. Vielleicht können Kalk und Alkalien jene ersetzen. Ich sage vielleicht; denn noch fehlt es an Versuchen, hierüber bestimmter zu entscheiden, und wir müssen uns begnügen, Fingerzeige zu geben, wo unsere Wissenschaft der Erweiterung bedarf, ihrer aber auch fähig ist. — Daß der Weizen den folgenden Früchten mehr Nahrung entziehe als alle andern gebräuchlichen Getreidearten, ist a priori so wahrscheinlich, wie es eine alte und allgemeine Erfahrung ist. Wir haben sie nur in Proportional-Zahlen auszusprechen versucht.

Praktisch leitet dies dann zu der nöthigen Mäßigung im Weizenbau, besonders auf loserem Boden, dem sein Humus leichter als dem thonigen völlig abgesogen werden kann; so lange wenigstens, als die wirthschaftlichen Verhältnisse keinen hinlänglichen Ersatz verstatten. Der Weizenbau darf nur mit dem Futtergewinn und Düngungsstande in gleichem Schritte vermehrt werden.

Der Weizen giebt im Durchschnitt das Doppelte seines Körnergewichts an Stroh; auf Höheboden etwas weniger, auf Niederungsboden mehr. Die Jahreswitterung macht indessen, wie bei allen Getreidearten, eine Verschiedenheit in diesem Verhältnisse. Sein Stroh ist das nahrhafteste unter den gewöhnlichen Cerealien, aber zum Einstreuen nicht so brauchbar wie das Roggenstroh.

Eine mittlere Weizenernte von 17 hl Weizenkörner à 78 kg und 30 Ctr. Stroh entzieht dem Boden zusammen 160,71 kg Asche, 25,93 kg Kali und 16,98 kg Phosphorsäure. Entsprechend dem Bedarfe an Pflanzennährstoffen empfiehlt sich für Weizen eine Düngung mit größeren Mengen Knochenmehl unter Beigabe von Kalisalzen. Unter den Düngungsversuchen mit Beziehung auf den Weizen sind hervorzuheben, jene von Vogel (1866) über den Einfluß einer Kieselsäure-, Hellriegel (1866) einer Stickstoff-, Schultze (1867) einer Knochenmehl- und Superphosphat-, Ritthausen und Pott (1873), von Kreusler und Kern (1876) einer Stickstoff- und Phosphorsäure-Düngung und namentlich die 28jährigen Düngungsversuche von Gilbert und Lawes in Rothamsted (England).

Ueber den Einfluß des Weizens auf die Bodenfeuchtigkeit liegen Untersuchungen vor von Wilhelm und Breitenlohner (1866), über die Ernterückstände bei Weizen Untersuchungen von Boussingault (1841), Hellriegel und Dietrich (1855), Weiske und Werner (1873) 2c.

## Der Sommerweizen

### § 65.

unterscheidet sich nicht durch irgend einen botanischen Charakter vom Winterweizen, sondern durch eine angenommene, aber wieder abzuändernde Natur, wonach er schneller in Halme treibt. Denn daß er begrannt oder bartig sei, ist keinesweges beständig. Auch wissen wir, daß der Sommerweizen in Winterweizen umgewandelt werden könne, obgleich dies mit einer Abart geschwinder als mit der andern geschehen mag.

Man hat mehrere Abarten bisher schon gebauet, mit und ohne Grannen. Den begrannten oder bartigen hat man mehrentheils besser befunden. Ob einige aus südlichen Ländern kürzlich wieder eingeführte Spielarten, wie die von Fischer zu Dünkelsbühl gerühmten Weizenarten aus Tunis und Candia, etwas nachhaltend Ausgezeichnetes haben, müssen erst mehrere und größere Versuche lehren.

Durch mehrjährigen Anbau derselben Weizensorte im Frühjahre und im Herbste gelingt es, den sogenannten Wechselweizen zu erziehen, welcher mit gleichem Erfolge als Sommer- oder Winterfrucht gebaut werden kann.

### § 66.

### Wohin sein Anbau passe.

Der Sommerweizen erfordert keinen so gebundenen Boden, wie der Winterweizen, sondern kann auf losem, nur nicht zu dürrem Boden vortrefflich gedeihen. Aber reich muß der Boden sein an altem nährenden Humus und frischem Dünger zugleich.

Er muß wohl bearbeitet, gepulvert und gereinigt sein. Am sichersten und häufigsten findet der Sommerweizen nach solchen behackten Früchten seinen Platz, welche ihrer späten Aberntung wegen die Bestellung des Winterweizens nicht erlauben, und überhaupt für diesen, der Erfahrung nach, keine gute Vorfrucht abgeben. Er geräth selbst nach Kartoffeln besser als der Winterweizen, wenn der Boden sehr reich und nicht dürre ist. Ueberhaupt nimmt er die Stelle der großen Gerste ein.

Manche haben es vortheilhaft gefunden, ihn immer statt dieser nach behackten Früchten im Systeme des Fruchtwechsels zu bauen, weil allerdings sein Ertragswerth größer sein kann als der der Gerste. Allein es geschah mit Sicherheit nur auf sehr reichem und im kräftigen Dünger erhaltenem Boden. Denn die Konsumtion der Bodenkraft ist ohne allen Zweifel stärker als durch die Gerste.

Wo sie fehlt, geräth er schlecht, und wo sie ist, da nimmt er sie vorweg; und der nach zwei Jahren darauf folgende Winterweizen, ja selbst der Roggen, wird um so geringer, wenn anders nicht wieder dazu gedüngt ist. Dies hat mich Erfahrung nach mehrmaligen Versuchen gelehrt, auf Boden, der in guter Dungkraft stand, aber freilich nicht zu den vorzüglich reichen Böden gehörte. Ich habe 16 Scheffel Ertrag vom Morgen gehabt, und durch kein Getreide mein Land höher benutzt als durch dieses, aber ich bin dennoch auf gewöhnlichem Ackerboden von seinem Bau zurückgekommen.

Dazu kommt, daß er dem Mißwachs in unserm Klima mehr ausgesetzt ist. Kalte regnigte oder dürre Sommer sind ihm gleich nachtheilig. In einem Jahre, wo bei warmer, mit vielem Regen abwechselnder Witterung die Gerste ungemein gerieth, war über die Hälfte der Sommerweizen-Aehren vom Staubbrande ergriffen. Diese Krankheit scheint beim Sommerweizen häufiger als beim Winterweizen zu sein, wogegen ich den eigentlichen Kornbrand bei jenem nie bemerkt habe. Wahrscheinlich sind dies die Ursachen, warum sich sein Bau, wenigstens im nördlichen Europa, des großen Lobes ungeachtet, welches ihm Manche ertheilten, nicht verbreitet hat, und daß er fast nur da, wo man keinen Winterweizen bauet, zur eignen Konsumtion ausgesäet wird.

Seine Saatzeit fällt zwischen der Mitte Aprils und Mai's. Ihn so früh zu säen, wie man den Sommerroggen zu säen pflegt, hat man nicht rathsam befunden. Er reift dann oft erst im September.

Seine Körner sind kleiner und minder ansehnlich als die des Winterweizens. Er hat im Durchschnitt stärkere Hülsen und geringeres Gewicht. In der Güte des Mehls giebt er diesem aber nichts nach, wenigstens die Art nicht, die ich auf meinem Boden vormals gebauet habe. Einige glauben, daß er sich beim Brodbacken nicht so gut verhalte, rühmen ihn aber zur Stärke.

Wenn Nachfrage nach Weizen ist, nehmen ihn die Käufer oft ohne Bedenken zu gleichem Preise; sonst aber finden sie Anstoß nicht mit Unrecht an den kleineren Körnern, und man muß ihn beträchtlich wohlfeiler verkaufen.

In gegenwärtiger Zeit baut man den Sommerweizen namentlich in Wirthschaften mit ausgedehntem Hackfruchtbau, in welchen sich die Fläche für den Winterweizen vermindert, da dieser nur auf den früh geräumten Schlägen gebaut werden kann. Der Sommerweizen wird auch häufig an Stelle eines über Winter zu Grunde gegangenen Winterweizens nach dessen Umbruche ausgesäet.

Ueber den günstigsten Erntezeitpunkt des Sommerweizens liegen Untersuchungen von Th. Siegert aus dem Jahre 1863 vor.

## Der Spelz.

### § 67.

Triticum spelta, auch Dinkel oder Dünkel genannt (obwohl es mir scheint, daß man letztern Namen an einigen Orten dem Einkorn beilege), unterscheidet sich von dem Weizen wesentlich durch seine Spelzen, welche abgestumpft plattgedrückt sind, und dem Korne so fest anhangen, daß sie nicht durch das Dreschen davon getrennt werden können, sondern auf der Mühle abgehülset werden müssen. Dieser Umstand ist es ohne Zweifel allein, was den Bau dieses nützlichen Getreides im nördlichen Deutschlande zurückgehalten hat, indem die Müller ihn nicht zu behandeln wissen, obwohl diese Abhülsung auf einer Graupenmühle durch Hebung der Steine leicht geschehen kann.

Man hat Winter- und Sommerspelz mit und ohne Grannen und von verschiedener Farbe.

Der Spelz wird auch heute nur gebietsweise in Südtirol, am Rhein, in Baiern, Württemberg, Dänemark und in Spanien gebaut. Bekanntere Sorten sind: weißer Winter-Kolbenspelz, Vögelesdinkel, blauer Sammt-Kolbenspelz, rother, weißer Wintergrannenspelz.

§ 68.

Sein Bau unterscheidet sich in keinem Stücke vom Bau des Weizens. Er ist nur weniger zärtlich, wintert an feuchten Stellen weniger als der Weizen aus, bestaudet sich noch stärker, lagert sich nicht so leicht, und ist dem Ausfall nicht so sehr unterworfen. Allenfalls nimmt er mit schwächerem Boden vorlieb. Dem Brande ist er zwar auch, aber nicht so sehr wie der Weizen ausgesetzt. Enthülset ist er dem Weizen im Gewichte und Werthe mindestens gleich, und Einige glauben, daß man aus Weizen kein so gutes Mehl machen und kein so angenehmes Brod backen könne.

Man bewahrt ihn in der Hülse auf, oder wenn diese abgemahlen ist, scheidet man sie vor dem Gebrauche doch nicht ab, weil er sich so besser hält, und weder dem Wurm noch dem Dumpfigwerden ausgesetzt ist. Zuweilen wird er mit, zuweilen ohne Hülse zu Markt gebracht; im ersteren Falle gilt er nur die Hälfte.

Ausgesäet wird er mit der Hülse, aber doppelt so stark wie der Weizen. Im südlichen Deutschlande ist er das gewöhnlichste Getreide, und wird, enthülset, vorzugsweise Korn genannt.

Mit der Hülse gebraucht man ihn sehr vortheilhaft als Pferdefutter, und das ist vielleicht der einzige Gebrauch, den man, wo ihn die Müller nicht behandeln können oder wollen, davon machen kann.

## Das Einkorn.

§ 69.

Triticum monococcon, St. Peterskorn, Emmerkorn, hat in der Aehre Aehnlichkeit mit der großen zweizeiligen Gerste, ist jedoch nicht mit so vielen Grannen versehen wie diese. Den Namen Einkorn hat es davon erhalten, daß in jedem Aehrchen nur ein Korn sitzen soll; aber mehrentheils sind doch zwei darin. Das Korn kommt dem Spelze gleich, ist aber kleiner, so wie die ganze Pflanze.

Man baut es als Winter- und Sommerfrucht in Boden, den man für Spelz zu schwach hält, im Außenlande, am häufigsten findet man es im Württembergischen.

Gegenwärtig wird das Einkorn als besondere Species Triticum monococcum L. von dem Emmer oder Zweikorn T. dicoccum Schrank unterschieden. Ersteres besitzt einfrüchtige, letzteres zweifrüchtige Aehrchen. Dieses wird im mittleren und südlichen Europa (Spanien), jenes in der Schweiz, in Schwaben, und in südlichern Ländern, jedoch nur in geringer Ausdehnung, kultivirt.

§ 70.

Triticum polonicum.

Endlich gehört die von den Botanikern Triticum polonicum genannte Getreideart hierher, welche sonst unter den Namen Gommer, walachisches Korn, astrachanisches Korn (man sieht, welche Verwirrung in den Benennungen herrscht), Bled de Surinam, Bled de Mogados u. s. w. auch vorkommt. Es ist in der Gestalt seiner Aehre und seines Korns von anderm Weizen ganz verschieden; beide sind sehr lang und schmal. In Ansehung seines Mehls scheint es in der Mitte zwischen Weizen und Roggen zu stehen. Es reift spät, wenn es, wie bisher nur geschehen ist, als Sommergetreide gebaut wird, und würde in kalten Sommern wohl gar nicht zur Reife kommen. Man rühmt die daraus gemachten Graupen, welche dem Reiß am nächsten kommen sollen. Bisher ist es kein verkäuflicher Artikel, und es ist nicht zu erwarten, daß es bei uns in Gebrauch kommen werde.

Der polnische Weizen braucht viel Wärme, wenn sein Ertrag befriedigen soll. Derselbe wird noch am häufigsten im südlichen Spanien gebaut.

## Der Brand im Weizen.

### § 71.

Bei dem Anbau des Weizens und der übrigen Arten des Triticum giebt es in manchen Gegenden keine so ängstigende Gefahr, wie die des Brandes, und Nichts hat daher die weizenbauenden Landwirthe so sehr beschäftigt, wie die gegen dieses Uebel zu treffenden Vorkehrungen. Es sind deshalb unzählige Schriften in allen Sprachen über dieses Uebel geschrieben, wodurch aber die Sache wenig Aufklärung erhalten hat, indem man theils mehrere ganz verschiedene Krankheiten verwechselte, und sie durchaus auf eine Ursache zurückführen wollte, da doch jede aus verschiedenen schädlichen Einwirkungen entstehen kann; theils aber, weil Jeder seine einseitigen Bemerkungen und Meinungen aufstellte, und als die allein richtigen dem Publikum aufdringen wollte, ohne zu wissen, was Andere über diese Krankheiten beobachtet, versucht und geurtheilt hatten; wodurch man denn in Erforschung der Sache und des Wesentlichen dabei mehr zurück als vorwärts gekommen ist.

### § 72.

### Zwei verschiedene Arten des Brandes.

Zuvörderst sind die beiden ganz verschiedenen Krankheiten, welche mit dem Namen des Brandes belegt werden, wohl zu unterscheiden.

### Der Staubbrand.

Die eine Art ist der Staubbrand, deutsch in einigen Gegenden, und auch im Englischen der Smitt, von den Franzosen la Nielle genannt. Bei dieser Krankheit ist die Substanz des Korns gar nicht vorhanden, sondern es findet sich in den Spelzen bloß ein schwarzbrauner Staub. Diese Krankheit ist ohne Zweifel dieselbe, die sich in mehreren Getreidearten, besonders in der Gerste und bei mehreren Grasarten findet, und auch wohl unter dem Namen des Rußes oder Sods vorkommt, weil dieser Staub mit dem feinen Ruße, den die Flamme absetzt, viel Aehnlichkeit hat, und sogar zur Bereitung einer feinen schwarzen Farbe in der Malerei gebraucht wird. Sie kommt aber im Weizen häufiger als irgendwo vor, und befällt zuweilen den größern Theil desselben; ja ich habe bei Sommerweizen auf einem übermäßig geil gedüngten, sandigen Boden ein Weizenfeld gesehen, wo ich auch nicht ein einziges ausgebildetes Korn finden konnte. Diese Krankheit entsteht schon vor dem Austriebe der Aehre, und man entdeckt schon eine mehr oder minder deutliche Spur vom Schwarzwerden im Mark der Pflanze. Dennoch treibt die Aehre manchmal in ausgezeichneter Länge hervor, und hat Anfangs ein gesundes Ansehn, ist aber doch dünn und mager. Die Spelzen sind grüner und nicht so länglich, sondern oft mehr rundlich gestaltet. Wenn die Aehre älter wird, entdeckt man die durchscheinende schwarze Farbe; doch ist die Spelze nicht so dünn und springt nicht so schnell auf, wie bei der Gerste, bei welcher sie gleich nach ihrem Hervortreten berstet und den schwarzen Staub entläßt. Wenn der Weizen lange steht, so platzt die Spelze zwar auch, so daß Regen und Wind den schwarzen Staub wegführen und das gute Korn dann nicht davon gefärbt wird. Wird aber, wie gewöhnlich, der Weizen früher gemäht, und ist die Witterung feucht und kühl, so bleibt der Staub darin, wird mit in die Scheuer gebracht und entwickelt sich nun erst unter dem Dreschflegel. Hierdurch wird das gesunde Getreide geschwärzt, indem sich dieser Staub besonders an den feinen Härchen, welche das Weizenkorn an der Spitze seiner Spalte hat, ansetzt. Diese äußere Färbung, wobei das innere Korn vollkommen gesund ist und bleibt, nennt man dann den Nagel, den Nagelbrand, den Spitzbrand, le bout, und verwechselt dies am meisten mit dem Stein- oder Kornbrande. Da dieses bloß eine äußere Färbung am gesunden Korne ist, so hat sie auf seine innere Konsistenz und Güte

gar keinen Einfluß, kann jedoch das Mehl allerdings etwas schwarz machen, wenn man das Getreide vor dem Mahlen nicht davon reinigt. Dies kann aber auf verschiedene Weise geschehen: durch das Abwaschen, welches dem Getreide durchaus nicht schadet, wenn es nur gleich nachher vorsichtig getrocknet wird, oder durch das Abdreschen mit Gerstenspreu oder auch mit trocknem Lehm, von welchem aber das Korn durch mehrmaliges Durchlaufen auf der Staubemühle sorgfältig wieder gereinigt werden muß.

Die Krankheit selbst hat ihren Grund durchaus nicht in der Forterbung durch Samen, sondern erzeugt sich am meisten auf feuchtem und übergeilem Boden bei feuchter warmer Witterung. Ich sage in der Forterbung; denn daß ein unvollkommener oder dumpfig gewordener Same, in so fern er schwächliche Pflanzen erzeugt, Veranlassung dazu gebe, ist allerdings nicht zu läugnen. Aber eigentlich erblich ist die Krankheit nicht, weil der kranke Same ganz zerstört ist, und der bloß äußerlich angesetzte Staub dem gesunden Korne in dieser Hinsicht nicht schadet. Es ist daher unverständig, wenn Einige, die ein ausgezeichnetes Mittel gegen die andere Art des Brandes, den Stein- oder Kornbrand, besitzen, zum Beweise seiner Wirksamkeit anführen, daß sie ganz bestäubtes Getreide, nachdem sie es mit ihrem Mittel eingebeizt, ausgesäet hätten, ohne den Brand zu bekommen. Denn von solchem bloß bestäubten Getreide wird, wenn es übrigens gesund ist, nie Kornbrand, ohne Hinzutreten anderer Ursachen, entstehen.

Von diesem Staubbrande ist nicht nur die ganze Aehre, sondern auch, meinen und Anderer Beobachtungen nach, immer die ganze Pflanze ergriffen. Alle Einbeizungen können ihn nicht verhindern, sondern es kommt zu seiner Verhütung auf gesunde Saat, gute Bestellung, Abwässerung, vielleicht auch auf die Art des Düngers — worüber ich noch genauere Beobachtungen wünschte — und Boden an, wobei jedoch die Atmosphäre und Witterung einen so großen Einfluß hat, daß die Krankheit in einem Jahre sehr wenig, in einem andern um desto stärker sich entwickelt. Auf manchen Aeckern, die wohl Korn- oder Steinbrand haben, ist diese Krankheit ganz unbekannt, und andre, die sich vor jener ganz zu schützen wissen, können doch diese Krankheit nicht völlig verhüten.

Das schwarze Pulver, welches bei dem Staub- oder Flugbrand zwischen den Spelzen vorkommt, sind die Sporen des Staubbrandpilzes (Ustilago Carbo Tul.). Die keimende Spore bildet einen Keimschlauch, welcher in die Pflanze eindringt und daselbst das Mycel ausbildet, welches im Stengel mit der Pflanze aufwärts wächst. Das Eindringen der Keimschläuche ist zuerst von Hoffmann 1866 experimental nachgewiesen worden, nach ihm hat R. Wolff (1873) gezeigt, daß das weißlich glänzende Scheidenblatt der Keimpflanze den zusagendsten Angriffsort für die Pilzsporen liefert. Die Annahme Thaer's, daß von einem blos bestäubten, übrigens gesunden Getreide, nie Kornbrand entstehen kann, ist somit durch die neueren Untersuchungen vollkommen bestätigt, da der Kornbrand durch eine ganz andere Pilzgattung verursacht wird; dagegen hat sich die Annahme der Unschädlichkeit des Flugbrandstaubes als nicht stichhaltig herausgestellt. Feuchter Boden und feuchte Witterung sind nicht die Ursache des Brandes, sondern können nur die Entwickelung der Brandpilze begünstigen. Ein zuverlässiges Gegenmittel gegen den Staubbrand ist auch heute nicht bekannt; am wirksamsten bleibt immer noch die Verwendung von gesundem Saatgut.

## § 73.

## Der Kornbrand.

Der **Kornbrand**, **Steinbrand**, **Kaulbrand** und wegen seines dem Gestanke des Knochenfraßes ähnlichen Geruchs der **stinkende** oder **Krebsbrand** genannt, zerstört nicht alle Konsistenz des Kornes, und läßt ihm seine Form. Doch ist die Substanz desselben beträchtlich verändert und verdorben, wie die schwarzbraune Farbe und der widrige Geruch und Geschmack hinlänglich beweisen. Einige Körner sind nur zum Theil davon angegriffen und haben ihre Keimkraft nicht verloren. Die Krankheit scheint sich erst bei dem Ansetzen des Korns zu äußern, und man entdeckt sie erst nach der Blüthe. Die Aehren bekommen dann

ein mißfarbiges Ansehen, werden bleich und getüpfelt. Dieser Brand verderbt auch das gesunde Getreide mit, weil er sich vor dem Mahlen nicht davon trennen läßt. Man kann die angegangenen Körner zwar, da sie leichter sind, durch sorgfältiges Worfeln zum großen Theile, aber nicht völlig absondern. Wenige Körner verderben zwar das Mehl nicht ganz, und sind auch wohl der Gesundheit nicht schädlich; viele aber geben ihm einen so widrigen Geschmack, daß es zu Brod und Mehlspeisen durchaus nicht zu gebrauchen ist. Und selbst beim Branntweinbrennen ist es in Rücksicht auf die Quantität und Qualität desselben nicht gleichgültig.

## § 74.

## Die Hauptursache im Samen.

Die Ursache dieses Brandes, wenigstens die stärkste und prädisponirende, liegt in dem Samen, und ist erblich. Denn durch vorsichtige Auswahl oder Behandlung des Samens haben sich allein Viele davon befreit, die vorher von diesem Uebel auf ihren Feldern ungemein litten, und sind damit wieder befallen worden, wenn sie diese Vorsichtsmaßregeln unterließen.

Der Steinbrandpilz wird durch die beiden Pilzarten Tilletia Caries Tul. und Tilletia laevis Kühn. hervorgerufen. Das Eindringen des Pilzes in die Weizenpflanze beobachtete zuerst Julius Kühn, die Sporenbildung Prévost, während Tulasne (1853) die Beobachtungen der genannten Forscher bestätigte.

## § 75.

## Vorkehrungen dagegen.

Wenn ein von dieser Krankheit nicht ergriffenes, völlig gereiftes, vor dem Schwitzen abgedroschenes, dann sorgfältig und dünn aufgeschüttetes, genugsam gelüftetes Saatkorn genommen wird, so kann man ohne fernere Vorbereitung vor dieser Krankheit gesichert sein. Auch wird man mehrentheils sicher gehen, wenn man gut behandeltes und aufbewahrtes überjähriges Saatkorn nimmt.

Hat man sich aber hierin nicht auf das vollständigste sichern können, so gibt es verschiedene Methoden, die einen mehr oder minder glücklichen Erfolg haben.

Einige haben das bloße Schwemmen des Getreides in reinem Wasser für zureichend gehalten, wenn sie die oben schwimmenden, leichtern, kränklichen Körner sorgfältig abnahmen; obwohl sie, ihrer Meinung nach, den Zweck nur durch das Waschen zu erreichen glaubten.

Wirksamer haben Andere Salzwasser dazu genommen, worin leichtere Körner um so mehr schwimmen, wobei doch aber dem Salze eine andere Einwirkung nicht ganz abgesprochen werden kann.

Kräftiger zur Verhütung des Uebels hat man die Einbeizungen gefunden, wozu hauptsächlich Kalk, Asche, Kochsalz, Glaubersalz, oder auch wohl andere Salze, besonders Alaun, Eisenvitriol und Arsenik, genommen werden. Man bedient sich dieser Mittel einzeln, oder mengt mehrere auf verschiedene Weise unter einander.

Am häufigsten wird der Kalk gebraucht. Man nimmt gewöhnlich auf 12 Scheffel Saat 1 Scheffel frisch zu Pulver gelöschten Kalk. Das Getreide wird vorher mit Wasser, auch wohl mit erwärmtem, angefeuchtet, wozu Manche aufbewahrten Urin oder Mistjauche setzen; der Kalk wird darüber gestreut und fleißig damit durchgearbeitet; es bleibt 8 bis 12 Stunden ruhig im Haufen liegen, wird dann aber auf der Tenne dünn verbreitet und getrocknet, aber ja nicht feucht in Säcke gebracht. Manche setzen eine gleiche Quantität oder die Hälfte einer kräftigen kalihaltenden Asche zu, wodurch ein ätzendes Kali bewirkt wird, und diese Mengung scheint am wirksamsten der Theorie und Erfahrung nach zu sein. Einige thun sodann auch noch eine größere oder kleinere Quantität Küchensalz hinzu, welches wenigstens die Wirkung hat, daß die Körner besser inkrustirt werden. Auch macht man aus Kalk und Asche mit Zusatz von Urin und nachmals von

Salz eine Lauge, und begießt dann damit das Getreide. Die Manipulationen sind hierin überhaupt sehr verschieden, und wenn gleich Jeder auf die seinige einen besondern Werth zu setzen pflegt, so kommen sie wohl im Wesentlichen auf eins hinaus. Es kommt nur darauf an, daß diese Einbeizungen möglichst kräftig geschehen, und daß man die Masse dann so durcharbeite, daß jedes einzelne Korn Theil daran nehme, daß man ferner die Mischung eine Zeit lang zusammenhalte, bis eine gelinde Erwärmung merklich wird, sie dann aber schnell auseinanderbringe und auslüfte.

Einige schreiben dem Küchensalze eine vorzügliche Wirkung zu, nehmen davon eine größere Menge und einen geringeren Theil Kalk; aber nach den zuverlässigsten Erfahrungen ist Kalk und Asche das Wirksamste und in den meisten Gegenden das Wohlfeilste.

Vitriol- und Alaunauflösungen sind von Einigen sehr gerühmt worden, indessen spricht bis jetzt die Masse von Erfahrungen nicht so stark für diese wie für jene Einbeizungen.

Die Einbeizung mit Arsenik ist zu gefährlich, als daß sie irgend Einem, welcher mit den schrecklichen Wirkungen dieses heftigen Giftes nicht sehr bekannt ist, anvertraut werden dürfte.

Nach den Versuchen von Kühn (1858, 1872), Sorauer (1867), Nobbe (1872), Haberlandt (1874) u. A. hat sich ein mindestens 12stündiges Einbeizen der Weizenkörner mit Kupfervitriol als das sicherste Mittel zur Tödtung der Steinbrandsporen herausgestellt. Die Richtigkeit der Empfehlung Thaer's, zur Verhütung des Steinbrandes überjähriges Saatkorn zu verwenden, hat durch die Entdeckung J. Kühn's, daß die Brandsporen nach zwei Jahren ihre Keimfähigkeit größtentheils verlieren, ihre Bestätigung gefunden.

§ 76.

Obwohl beide Krankheiten, Staub- und Kornbrand, ganz verschieden sind, so trifft man doch wohl beide vermengt auf einem Acker an. Und wenn es gleich ausgemacht scheint, daß die Hauptursache des Kornbrandes im Samen liege, und der Krankheit durch die Auswahl und Behandlung desselben mehrentheils vorgebeugt werden könne, so muß man doch zugeben, daß sie durch besonders schädliche Einwirkungen auf die Vegetation, auch bei dem gesundesten Samen, zuweilen entstehen, und folglich kein Mittel sie absolut verhindern könne.

---

# Der Roggen.

§ 77.

## Abarten.

Secale cereale. Wir haben nur eine Art, und die verschiedenen Abarten unterscheiden sich auch nicht durch irgend ein botanisches Merkmal, sondern nur durch eine verschiedene Natur, die sie durch die Kultur angenommen haben.

Der Sommer- und Winterroggen geht auf eben die Weise, wie der Weizen § 49, in einander über. Die Natur des Winterroggens ist: sich länger an der Erde zu halten, mehrere Sprossen auszutreiben, und später in Halme zu schießen.

Wir haben eine Abart, zuerst aus den russischen Provinzen an der Ostsee erhalten, welche die Eigenschaft des Winterroggens in vorzüglich hohem Grade besitzt, und welche man deshalb Staudenroggen nennt. Alle die Arten, welche man mit den Namen archangelscher Roggen, norwegischer Roggen, und Johannisroggen belegt, sind völlig dieselben, und haben auch in ihrer Natur durchaus nichts Ausgezeichnetes. Wenn der Staudenroggen um Johannis gesäet

wird, so ist er Johannisroggen so gut wie der, welcher unter diesem Namen geht. Und jener archangelsche und norwegische Roggen unterscheiden sich eben so wenig.

Ob der sogenannte walachische Roggen in seiner Natur verschieden sei, wage ich noch nicht zu entscheiden. Es ist dabei wahrscheinlich noch eine Verwechselung des Namens vorgegangen, indem man vor 50 Jahren die Himmelsgerste für eine Roggenart hielt, und sie walachischen Roggen nannte, ich sie auch noch vor sechs Jahren unter diesem Namen zugeschickt erhalten habe. Was jetzt unter diesem Namen geht, hat durchaus kein bestimmtes Unterscheidungszeichen. Einige Abänderung seiner Natur zeigt jedes Getreide nach einer, mehrere Generationen hindurch fortgesetzten Gartenkultur und sorgfältiger Samenauswahl, auch wenn es dann ins freie Feld kommt, im Anfange noch. Aber ob sie konstant sei, ist nicht so schnell auszumitteln.

Der Staudenroggen hat überwiegende und unbezweifelte Vorzüge vor dem andern. Er ist weit härter gegen üble Einflüsse der Witterung, bestaudet sich stärker, lagert sich auf reichem Boden nicht so leicht, und giebt auf gutem und gut bestelltem Boden immer höheren Ertrag. Nur muß er durchaus vor Ende Septembers in der Erde sein. Bei späterer Saat und auf ganz armem Boden verliert er freilich seinen Vorzug. Er schosset, blühet und reift merklich später als der gewöhnliche, und nur durch sehr frühe Saat kann man ihn gleichzeitig machen. Diese Abart ist sehr konstant, und ich habe keine Ausartung bemerkt, wenn er auch so dicht bei anderm stand, daß er von dessen Samenstaube berührt werden mußte.

In gegenwärtiger Zeit genießt der Propsteier Roggen aus der Propstei Preetz bei Kiel in Holstein den größten Ruf als vorzügliches Roggensaatgut. Die dem Staudenroggen zugeschriebene, außerordentliche Bestockungsfähigkeit ist demselben nicht eigenthümlich, sondern kann bei jeder Roggensorte durch frischen Standort, kühle Witterung, kräftigen Boden und frühzeitige, dünne Saat hervorgerufen werden.

Anbauversuche mit verschiedenen Roggenvarietäten wurden namentlich von Wollny (1871), mit böhmischem Waldroggen von J. Kühn (1868) ausgeführt.

## § 78.

## Der Boden für Roggen.

Für den Roggen ist der mit Sand in größerm Verhältnisse gemengte Boden der zuträglichste; also derjenige, der nach § 50 für den Weizen nicht mehr geeignet ist. Auf dem sehr sandigen Boden, der 85 Prozent Sand und darüber hat, bleibt Roggen das einzige Getreide, welches darauf gebaut werden kann, und dieser Boden wird daher bei uns Roggenland genannt. Jedoch ist Boden, der weniger als 85 Prozent Sand hat, auch für den Roggen besser.

Je reicher der Boden ist, desto stärker wird freilich der Roggen. Allein er nimmt mit ärmerem Boden vorlieb, als der Weizen. Zum Theil hängt dies zwar auch von der Art des Bodens ab, indem der Sandboden den Rest seines Humusgehaltes leichter ausziehen läßt, als der Thonboden. Hat ein erschöpfter Boden eine Reihe von Jahren geruht, so sammelt er wieder Kraft genug, um eine, freilich ärmliche, Roggenernte zu tragen.

Er erträgt auch einen ziemlichen Grad von Säuren im Boden, welcher dem Weizen und der Gerste zuwider ist, und kann daher auf Heide- und Moorboden, wenn letzterer abgewässert ist, gebaut werden.

Deshalb ist für sandige und arme Gegenden der Roggen das wohlthätigste Geschenk Gottes, ohne welches sie vielleicht unbewohnbar sein würden.

## § 79.

## Vorbereitung und Vorfrüchte.

Der Roggenbau ist in Ansehung seiner Vorbereitung und Vorfrucht minder schwierig, als der Weizenbau.

Daß die Brache in der Regel nur dreimal dazu gepflügt zu werden brauche, rührt freilich nur von der Losigkeit des Bodens her, den man für den Roggen bestimmt. Denn der mehr gebundene verlohnt die vierte Furche immer durch reicheren Ertrag.

Die Vorfrüchte, die dem Weizen günstig sind, sind es auch dem Roggen auf solchem Boden, wo ihr Bau stattfindet. Nach Kartoffeln und Lein bemerkt man, mit seltenen Ausnahmen, auch einen Rückschlag des Roggens.

Der Roggen erträgt es zwar eher als der Weizen, in die Stoppel eines andern Getreides, oder gar in seine eigene gesäet zu werden, und bekanntlich ist eine drei- oder viermalige Roggensaat nach einander in einigen Gegenden etwas Gebräuchliches. Allein die Ernten sind auch so dürftig, daß über die Unzweckmäßigkeit einer solchen Fruchtfolge bei allen Unbefangenen in diesen Gegenden selbst nur eine Stimme herrscht. Sogar eine ungewöhnlich starke und wiederholte Düngung kann den Rückschlag in Körnern nicht verhindern, wenn sie auch Stroh genug hervortreibt. Alle einzelnen Beobachtungen, daß die zweite Ernte besser als die erste gewesen sei, die man anführt, um das Verfahren zu vertheidigen, beweisen nicht das Gegentheil der allgemeinen Erfahrung, und lassen sich leicht erklären, wenn man sie genauer analysirt. Ein frischer, kurz vor der Saat untergepflügter, durch Dürre oder durch Nässe unauflöslich gewordener Dünger schadet natürlich der ersten Saat und kommt der zweiten zu statten. Entschuldigung kann indessen das Verfahren verdienen auf Boden, der nichts anderes als Roggen trägt, und wo das Stroh beinahe von größerer Wichtigkeit ist, als das Korn.

## § 80.

## Saat.

Beim Roggen braucht man zwar in der Auswahl des Samens nicht so besorglich zu sein, wie bei dem Weizen. Aber ein vollständiges, reifes, vorsichtig behandeltes und reines Saatkorn wird sich immer belohnen.

Das Roggenkorn erträgt nur eine schwache Bedeckung mit Erde, und durch eine starke kann es, wenn der Boden einigermaßen gebunden ist, am Keimen verhindert und unterdrückt werden. Deshalb ist das Unterpflügen, wie ich aus selbst erlittenem Schaden weiß, mehrentheils bedenklich. Wenn der Boden sehr trocken ist, und es nach der Aussaat bleibt, so kann zwar der untergepflügte Roggen einen Vorzug vor dem auf die Furche gesäeten bekommen, indem er früher und gleichzeitiger läuft. Da man aber die Witterung zu der Zeit, wo man die Saatfurche geben soll, nicht voraussehen kann, so ist es immer rathsam, bloß auf das Untereggen zu denken: es sei denn, daß man ihn, was freilich vor Allem den Vorzug hat, mit einem Exstirpator flach unterbringen wolle.

Als die angemessenste Saatzeit für den gewöhnlichen Winterroggen nimmt man die Mitte des September bis zur Mitte des Oktober in unserm Klima an. Man säet ihn aber in manchen Gegenden, besonders um ihm den im Winter gemachten Dünger noch zukommen zu lassen, bei offenem Boden, den Winter hindurch bis zu Ende Februars, und zuweilen mit gutem Erfolge. Manche unbefangene Beobachter sagen, daß die ganz späte Saat die sicherste sei, dagegen nie so hohen Ertrag gebe, wie es die frühe zuweilen thue. Die schlechteste Saatzeit sei aber von der Mitte Oktobers bis zur Mitte Novembers. Da ich zu jeder Zeit gesäeten Roggen auf einer sehr zerstückelten Feldflur lange zu beobachten Gelegenheit gehabt habe, so kann ich dies wenigstens sagen, daß ich nie eine Saat habe ausbleiben sehen, und daß ich mich also überzeugt habe, es schade auch dem in der Milch liegenden Roggen kein Frost.

Der Staudenroggen verlangt aber durchaus eine frühe Saat, und sie kann vielleicht nie zu früh geschehen. Von der Mitte des Juni an habe ich ihn gesäet, ohne daß er nur den geringsten Anschein machte, in demselben Sommer aufschießen zu wollen. Säet man ihn erst im Oktober, so bestaudet er sich schwach,

oder seine Nebenschossen bleiben bei dem Austreiben der Aehren zurück, und werden schwach.

Die gewöhnlichste Aussaat des Roggens ist 18 bis 20 Metzen auf den Morgen. Wenn man den Staudenroggen im August oder Anfangs September säet und ihn gut vertheilt, so sind 12 bis 14 Metzen völlig zureichend. Er bestaudet sich so stark, daß dennoch drei Theile der Pflanzen einem Theile, der den Platz behauptet, weichen müssen. Im Frühjahre hat dieser Roggen oft das Ansehen, als stehe er zu dünne, und Unerfahrene werfen sich dann vor, daß sie doch zu dünne gesäet hätten. Er würde aber eben so stehen, wenn sie sehr dick gesäet hätten; denn die im Herbst sich stark bestaudenden Pflanzen müssen einander verdrängen, müssen den Platz haben, um ihre starke Bestaudung machen zu können, treiben dann aber mit zehn, zwölf und mehreren gleich starken Halmen in die Höhe, und bilden, wenn anders der Boden Kraft hat, und die Witterung einigermaßen günstig ist, das dichteste Aehrenfeld. Da dieser Roggen noch später treibt und schosset als der ordinäre, so steht er oft bis zur Mitte des Mai im Ansehen gegen diesen sehr zurück, übertrifft ihn aber im Juni desto mehr.

Unter den neueren Versuchen über die Tiefe der Unterbringung der Roggenkörner sind jene von Röstell (1866) und C. Tischert (1872), über den Einfluß des absoluten und specifischen Gewichtes der Körner auf den Roggenertrag jene von F. Haberlandt (1867) hervorzuheben.

## § 81.

## Vegetationsperiode.

Dem Roggen ist das Aufeggen im Frühjahre, besonders wenn der etwas bindende Boden eine starke Kruste bekommen und Risse hat, eben so nützlich, wie dem Weizen, obwohl es dabei seltener angewandt wird. Er erträgt es selbst auf sandigem Boden mit großem Nutzen; doch sind hier leichte hölzerne Eggen zu nehmen, und es ist erst abzuwarten, daß er sich nach dem Winter fest eingewurzelt habe. Wären seine Wurzeln, besonders auf schwammigem Boden, herausgehoben durch den Winterfrost, oder entblößt durch den Wind, so ist dann dagegen das Walzen zuträglich.

Eine sehr entscheidende Periode ist für den Roggen, mehr als für anderes Getreide, die Blüthezeit, und man kann über dessen Ertrag nicht sicher sein, bis er diese glücklich überstanden hat. Ein Morgenreif, der ihn in der Blüthe trifft, kann den Körneransatz ganz oder zum Theil zerstören. Manchmal trifft er nur die äußerste nach der Windseite liegende Stelle einer Feldbreite, und manchmal verletzt er nur die eine nach dem Winde gerichtete Seite der Aehren. Die Aehre entfärbt sich, die Spitzen der Spelzen schrumpfen ein und sie bleiben leer.

Eben so nachtheilig wirkt eine, während der Blüthezeit anhaltende, regnige, feuchte und sehr windige Witterung. Einzelne, auch oft wiederkehrende Regenschauer schaden nicht, wenn nur zwischendurch trockne, warme Stunden kommen. Denn der Roggen verschließt während des Regens seine Spelzen, und wenn darauf warmer Sonnenschein folgt, treten die Staubbeutel mit Macht hervor, und der Samenstaub überzieht in einer dichten Wolke das Feld. Allein bei anhaltendem feuchten Wetter verdumpfen endlich die Staubbeutel in den Spelzen und faulen; es geht keine Befruchtung vor, oder das Körnchen wird von der Fäulniß mit ergriffen. Hier erzeugt sich wahrscheinlich das Uebel des Mutterkorns; dieser bekannte, auffallende, violet-schwarze Auswuchs, welcher einzeln unbedeutend ist, aber in großer Menge, besonders frisch genossen, höchst gefährliche und tödtliche Krankheiten, hauptsächlich die Kribbelkrankheit, bei Menschen und Vieh hervorbringt.

Indessen widersteht kraftvolle Saat den Einwirkungen äußerer Schädlichkeiten, auch in der Blüthezeit mehr, als schwache und schlecht bestellte.

Den mehr oder minder vollständigen Ansatz der Körner kann man nach vollendeter Blüthe leicht erkennen, wenn man die Aehre gegen das Licht betrachtet,

indem die befruchteten Spelzen durchsichtig erscheinen. Da jedoch der Roggen langsam abblühet, so muß man nicht früher darüber urtheilen. Später fühlt man die Fehlstellen, wenn man eine Aehre durch die Finger zieht.

Das Mutterkorn wurde noch in den fünfziger Jahren als degenerirter Fruchtknoten angesehen, während schon 1790 Tode nachgewiesen, daß dasselbe durch einen Pilz Sclerotium hervorgebracht wird. Leveillé erkannte 1842 die wahre Natur der Mutterkorngebilde jedoch an anderen Pflanzen, während er das Mutterkorn des Getreides Sclerotium Clavus DC. als degenerirten, von einem Fadenpilz Sphacelia segetum Lèv. durchzogenen Fruchtknoten hielt. Meyer zeigte 1841 zuerst, daß sich aus der Sphacelia das Mutterkorn entwickelt. Tulasne entdeckte 1852 die Fruchtform Claviceps purpurea Tul., welche sich aus dem Sclerotium entwickelt. Letzteres ist nach den Untersuchungen Brefeld's (1873) wahrscheinlich nur ein Dauermycelium. Weitere Einsicht über die verschiedenen Entwickelungsstadien des Mutterkornes brachten die Arbeiten von Jul. Kühn (1858 und 1863). Ueber das Vorkommen von Mutterkornbildungen bei den verschiedensten Gräsern liegen Untersuchungen insbesondere von Rabenhorst (1849), Jul. Kühn (1863) und Nobbe (1871) vor.

Außer dem Mutterkorn finden sich auf dem Roggen noch zahlreiche andere Pilzkrankheiten, wie z. B. Rost, Flugbrand, Mehlthau und wie neuerlich (1877) von Kühn nachgewiesen Steinbrand.

## § 82.

## Reife.

Die Reife des Roggens erkennet man aus dem Verbleichen des Strohes, indem es seine gelbere Farbe in eine mehr weiße umwandelt, und auch zunächst an den Knoten nichts Grünes mehr zeigt. Die Körner sind hart, lösen sich leicht, und fallen aus, wenn man stark daran schlägt. Man muß aber auch bei dem Roggen die Vorschrift des alten Cato befolgen: Oraculum esto, biduo citius quam biduo serius metere — lieber zwei Tage zu früh als zu spät mähen.

Ueber den günstigsten Zeitpunkt zur Vornahme der Roggenernte liegen Untersuchungen von B. Lucanus (1862), über den Werth verschiedener Erntemethoden von Oehmichen (1867) vor.

## § 83.

## Ertrag. Werth.

Der Durchschnittsertrag des Roggens ist auf gleichem, beiden Getreidearten zusagendem Boden im Volumen dem des Weizens wohl gleich. Indessen kenne ich kein Beispiel, daß Roggen über 22 Scheffel vom Morgen gegeben hätte; vom Weizen hat man unbezweifelt höheren Ertrag, aber auf Boden, der für Roggen durchaus zu stark gewesen sein würde. Als ein guter Ertrag sind 12 Scheffel anzunehmen, und er fällt herunter bis auf 3 Scheffel. Weniger ist Mißwachs; und Boden, wo man dies nur als das Gewöhnliche annehmen kann, bezahlt seine Bestellungskosten kaum, und hat als Ackerboden keinen Werth.

Das Gewicht eines Scheffels reinen Roggens ist zwischen 76 und 86 Pfund.

Nächst dem Weizen enthält der Roggen unter den gewöhnlichen Getreidearten die größte Quantität nahrhafter Substanzen. Er enthält eine aromatische Substanz, welche besonders seinen Hülsen anzuhängen scheint, weil der eigentliche angenehme Geruch und Geschmack des Roggenbrodes bei dem aus feinem gebeutelten Mehle bereiteten Brode verloren geht. Man kann diesem den Geruch, zugleich aber die schwarze Farbe dem Brode wiedergeben, wenn man einen heißen Aufguß der Kleie bereitet und sich dessen zum Einteigen bedient. Diese Substanz scheint die Verdaulichkeit zu befördern, und hat eine besonders erfrischende und stärkende Einwirkung auf den thierischen Körper.

## § 84.

## Preis.

Der Preis des Roggens ist da, wo er die allgemeinste Nahrung der Menschen ausmacht, beständiger, als der anderer Getreidearten, steht wenigstens mehr mit

dem Ertrage der heutigen Ernte im Verhältniß. Nachfrage vom Auslande wirkt in unsern Gegenden nur indirekt darauf ein. Auf die Dauer regulirt er bei uns den Preis aller übrigen Produkte, und selbst durch den Arbeitslohn den Preis der Fabrikate. Sein Absatz ist im Ganzen der sicherste, wenn man gleich nach Orts- und Zeitverhältnissen durch andere Produkte mehr gewinnen kann.

## § 85.

Auf allem Boden, der ein Uebergewicht von Sande enthält und der Feuchtigkeit nicht zu sehr ausgesetzt ist, hat man bei guter Bestellung am wenigsten Mißwachs von ihm zu besorgen.

Er erschöpft den Boden weniger als der Weizen. Wir haben in den Bemerkungen im zweiten Bande angenommen, daß eine gehörige Ernte 30 Prozent von der im Boden befindlichen Kraft ausziehe. Durch sein starkes Stroh, welches kein anderes Getreide in so großem Verhältnisse liefert und welches zu allen wirthschaftlichen Bedürfnissen so besonders geeignet ist, ersetzt er, wenn es gehörig zu Mist gemacht wird, die ausgesogene Kraft mehr als anderes Getreide.

Eine Mittelernte von 19 Hektoliter Roggenkörner à 73 kg und 40 Ctr. Roggenstroh entzieht dem Boden per Hektar zusammen 186,83 kg Asche, davon 38,97 kg Kali und 20,05 kg Phosphorsäure. Werden die 40 Ctr. Stroh als Dünger verwendet, so werden dadurch dem Boden 162 kg Asche, davon 31,2 kg Kali und 8,4 kg Phosphorsäure zugeführt.

Unter den zahlreichen Düngungsversuchen zu Roggen heben wir hervor jene von W. Knop (1854), J. Lehmann (1860), A. Stöckhardt (1862), Th. Dietrich (1862) ꝛc.

## § 86.

### Sommerroggen.

Der Sommerroggen ist eine bloße Abart des Winterrogens, und kann, wie ich mehrmals gesehen habe, leicht in diesen umgewandelt werden.

Er ist mehrentheils nur eine Nothhülfe für Die, welche ihre Winterbestellung nicht vollenden, und doch auf ihrem Boden kein anderes Getreide als Roggen bauen können, und insbesondere den im Winter gemachten Mist gleich in Wirkung setzen wollen. Jedoch ist er auch sehr angemessen auf Boden, der für Gerste und Hafer zu sandig und zu dürre ist; nach Kartoffeln, wo der Winterroggen nicht geräth, der Sommerroggen, auf dem vorbereiteten Lande möglichst früh gesäet, aber vorzüglich einschlägt.

Er giebt sonst, sehr seltne Fälle, und vielleicht letzteren ausgenommen, nie einen gleichen Ertrag mit dem Winterroggen, und mißräth oft völlig. Seine Körner sind klein, aber feinhülsig, enthalten ein sehr gutes Mehl, und er wird deshalb zuweilen etwas theurer als Winterroggen bezahlt.

Er muß früh gesäet werden, zu Ende des März — zu Anfange desselben säet man noch wohl Winterrogen — oder Anfangs April. Später wird Nichts daraus.

Da er gewöhnlich in die Stoppel des Winterroggens auf frischem Dünger gesäet, und der Acker nur in der kalten und nassen Jahreszeit dazu vorbereitet wird, so wuchern Quecken und verschiedene Agrostisarten ungemein unter selbigem ein, und man findet die Aecker fast nirgends so damit verunreingt, wie da, wo er häufig in dieser Ordnung gebauet wird. Man giebt die Neigung, sich zu verquecken, dann unrichtig dem Boden Schuld.

# Die Gerste.

## § 87.

### Arten.

Es giebt deren 5 oder wenn man will 6 gegenwärtig bei uns bekannte und verbreitete Arten:

1) Hordeum vulgare, kleine vierzeilige Gerste,
2) — distichon, große zweizeilige Gerste,
3) — coeleste, Himmelsgerste,
4) — nudum, nackte vierzeilige Gerste,
5) — hexastichon, sechszeilige Wintergerste, und die minder übliche
6) — zeocriton, Reißgerste, Pfauengerste.

Zur Zeit werden folgende Gerstenarten unterschieden: 1. Große, zweizeilige Gerste, Hordeum distichum L. 2. Kleine, vierzeilige Gerste, Hordeum vulgare L. 3. Gabelgerste, Hordeum trifurcatum Ser. 4. Sechszeilige Gerste, Hordeum hexastichon L. Die von Thaer angeführten H. coeleste und nudum werden nur als Spielarten der vierzeiligen Gerste, H. zeocriton der zweizeiligen Gerste angesehen. Vergl. übrigens § 93, S. 848.

## § 88.

### Boden.

Alle Gerstenarten verlangen einen lockeren, milden, aber Feuchtigkeit haltenden und dennoch der Näße nicht ausgesetzten vermögenden Boden. Ein Boden, der 50 bis 65 Prozent Sand und übrigens größtentheils Thon enthält, wenn er bei ersterem Verhältnisse trocken, bei letzterem feucht liegt, ist für die Gerste am meisten geeignet. Indessen gedeihet sie auch auf mehr thonigem Boden vortrefflich, wenn er durch einen stärkeren Gehalt an Humus Lockerheit genug besitzt und sich zum Weizenboden erster Klasse qualifizirt. Hat der Lehmboden einen Antheil von Kalk und um so viel weniger Sand, um nur lockerer, aber nicht lose zu sein, so wird er vorzüglich für die Gerste, um so mehr, da der Kalk alle Säurung verhindert, welche der Gerste immer zuwider ist. Auf Boden, der dagegen ein beträchtliches Uebergewicht an Sande, 70 bis 75 Prozent hat, kann Gerste zwar, wenn er in Kraft steht, in feuchteren Sommern sehr gut gedeihen, schlägt aber in dürren sehr zurück, und ist folglich unsicher. Ein armer, zäher, naßkalter, versauerter Boden ist ihr durchaus nicht angemessen, und sie geräth höchst selten darauf.

In Betreff der Bedingungen für das Wachsthum der Gerstenpflanzen liegen im Verhältniß zu anderen Kulturpflanzen die meisten Untersuchungen vor, welche vorzugsweise F. Robbe und Th. Siegert (1864), Dr. E. Hellriegel (1868, 1871), Fittbogen (1871) und W. Hoffmeister (1876) zu verdanken sind.

## § 89.

### Vorbereitung. Vorfrüchte.

Die Gerste verlangt eine sehr aufgelockerte und gepulverte Erde. Wenn sie, wie gewöhnlich, in die Stoppel der Winterung gesäet wird, so muß der Acker wenigstens drei Furchen haben. Ist er aber durch den Anbau der Hackfrüchte im vorigen Jahre gelockert, so bedarf es nur einer Furche.

Die vorhergehenden Früchte müssen der Gerste noch beträchtliche Kraft im Acker hinterlassen haben, oder sie verlangt frischen, aber schon zergangenen Dünger. Ihrer schwächern Naturkraft müssen die Nahrungstheile schon wohl vorbereitet und gelöset dargereicht werden.

Die Gerste ist keinen andern besonderen Krankheiten ausgesetzt, als dem Staubbrande. Dieser bringt aber selten einen erheblichen Verlust, obgleich er zu Anfange gefährlich aussieht. Denn die brandigen Aehren kommen zuerst her-

vor, und es sieht aus, als ob das ganze Feld damit überzogen sein würde. Wenn die gesunden Aehren erscheinen, so bemerkt man es kaum mehr. Gegen diesen Brand hilft das Einkalken nicht, und ist also völlig überflüssig.

Außer dem Flugbrand (Ustilago Carbo T.) wird die Gerste von dem Getreiderost (Puccinia graminis Pers.), von dem Mutterkorn (Claviceps purpurea Tul.) und dem Mehlthau (Erysiphe graminis) befallen. Die Zahl der Schädlinge aus der Thierwelt ist keine geringe, eine Zusammenstellung derselben für die Gerste, sowie alle übrigen Kulturpflanzen siehe in Krafft, Lehrbuch der Landwirthschaft, Bd. II. Pflanzenbaulehre. 2. Aufl. Berlin 1878.

## § 90.

## Saat.

Alle im Frühjahr ausgesäete Gerstenarten ertragen und lieben eine ziemlich starke Bedeckung mit Erde, und können 3 bis 4 Zoll tief untergeflügt werden; auf sehr lockerem Boden ist das fast eine Bedingung ihres guten Gerathens. Man muß aber doch die Abtrocknung des Bodens abwarten, und eine trockene und warme Witterung ist ihnen bei und gleich nach der Einsaat am zuträglichsten.

Ein recht reifes, vollständiges, nicht dumpfig gewordenes Saatkorn giebt gesundere Pflanzen. Auch muß es von den unter der Gerste so häufig wachsenden Unkrautsamen durch Sichten und durch Abschwemmen gereinigt sein. Wenn man ein solches Saatkorn wählt und es gut verbreitet, so giebt eine dünne Aussaat, besonders der großen Gerste von 12 bis 14 Metzen ein dichteres Feld, als eine starke von 20 bis 22 Metzen, weil diese Gerste sich stark bestaudet, wenn sie Raum hat, aber schwache Pflanzen macht, wenn es ihr daran fehlt. Die kleine Gerste, die sich weniger bestaudet, muß dichter gesäet werden.

Tritt nach der Einsaat ein starker Regen ein, welcher den Boden zuschlägt, so muß er gleich nach der Abtrocknung und vor dem Auflaufen mit der Egge wieder überzogen werden, um die Kruste zu brechen, durch welche die Spitze des Gerstenblatts nicht durchdringen kann und unter welcher man sie oft gekrümmt findet.

Nach dem Auflaufen ist aber das Eggen der jungen Gerste, welches Manche auch vorgeschlagen haben, bedenklich, weil sie wie Glas abspringt, und darf nur mit großer Vorsicht, mit leichten hölzernen Eggen, nach einem Strich, und nur gegen Abend geschehen.

# Die kleine vierzeilige Gerste

## § 91.

hält man dem schwächeren Boden angemessener, und nennt sie deshalb auch zuweilen Sandgerste. Sie kann auf lehmigem Sandboden, der reich genug ist, gut gerathen, wenn ihr die Witterung günstig ist, in welchem Falle aber auch die große Gerste darauf gedeihet.

Der Name vierzeilig ist eigentlich unrichtig, denn sie hat, wenn sie voll gewachsen ist, sechs Zeilen. Richtiger würde man sie vierseitige oder eckige Gerste nennen, denn ihre Aehre bildet ein Viereck mit zwei breiten und zwei schmalern Seiten.

Sie ist, wenn sie nicht allmälig in ihrer Reproduktion abgehärtet wird (was möglich zu sein scheint, und wodurch eine Varietät, die zwischen dieser und der sechszeiligen Gerste in der Mitte steht, wie wir unten hören werden, gebildet wird), ein sehr zartes Gewächs, was von einem Nachtfroste fast zerstört wird, und von jeder ungünstigen Witterung sehr leidet. Sie erfordert aber nur eine kurze Zeit zu ihrer Vegetation, und kann, wie man sagt, in 9 bis 10 Wochen aus dem Sacke und in den Sack kommen; weswegen man sie oft erst gegen die Mitte des Junius säet. Trifft sie dann eine warme und gehörig feuchte Witterung, so kann sie besser werden, als die große Gerste, die in ihrer längern Vegetations-

periode seltner einer so durchaus günstigen Witterung genießt. Bei dem besten Anscheine aber schlägt sie oft unerwartet zurück, wenn es ihr beim Austreiben der Aehren an Feuchtigkeit mangelt, und im Durchschnitt kommt sie der großen Gerste im Ertrage nicht gleich.

Sie hat in derjenigen Dreifelderwirthschaft, wo man der Winterung nur eine sehr unvollkommene Brache giebt und den Acker erst im Julius vorzubereiten anfängt, den wichtigen Vorzug, daß man sie spät, allenfalls bis zu Ende des Junius säen, und also dem Acker in einer sehr günstigen Jahreszeit eine halbe Brachbearbeitung — die zur Pulverung und Lüftung des Bodens und zur Zerstörung des Unkrauts vielleicht wirksamer ist, als jene späte Brache — geben kann.

Ihre Mähereife muß wohl beobachtet werden, und man darf sie nicht zu ihrer vollkommenen Reife, besonders in Ansehung des Nachwuchses, kommen lassen, weil sonst ihre an sehr dünnen Stielen hängenden Aehren abfallen. Wenn der Haupttheil keine Milch mehr hat, aber die Körner sich noch wie Wachs kneten lassen, die Aehren mehrentheils gelb sind, so ist es Zeit, sie zu mähen, und sie muß in den Schwaden nachreifen.

Ist schon Abfall zu besorgen, so muß sie nur im Thau gemähet und überhaupt vorsichtig behandelt werden.

Ihr Gewicht und ihr Mehlgehalt ist beträchtlich geringer, als das der großen Gerste. Der Scheffel wiegt in der Regel 55 bis 64 Pfund. Doch habe ich sie einmal zu 70 Pfund Schwere gehabt. So ist denn auch ihr Preis nicht nur im Verhältniß ihres Gehalts geringer, sondern wo die Brauer an große Gerste gewöhnt sind, oft noch niedriger. Sie darf nicht gemengt mit anderer Gerste gemalzt werden, weil beide ungleich keimen, und darum nimmt sie Niemand gern, wenn man große Gerste genug haben kann, so daß sie dann nur als Viehfutter Abnehmer findet.

Ihr sehr weiches Stroh scheint selbst dem Gewichte nach in geringerem Verhältnisse als bei der großen Gerste zu stehen.

## Die große zweizeilige Gerste

### § 92.

halten die meisten nur für einen mehr thonigen Boden geeignet. Ich habe sie indessen häufig auf mehr sandigem Boden, der 70 Prozent Sand hielt, und im Durchschnitt auf diesem Boden mit größerem Erfolge als die kleine Gerste gebauet, wenn ich sie zu Ende des März oder zu Anfange Aprils, sobald als möglich säete, und im Frühjahre nicht dazu pflügte, sondern die Saat nur auf dem durch Hackfrüchte tief gelockerten und durchdüngten Boden mit dem Exstirpator unterbrachte. Sie ist mir dann nie ganz mißrathen, und das Geringste, was ich in den dürren Sommern 1809 und 1810, wo die Gerste besonders in dem Zeitpunkte des Hervortreibens ihrer Aehren sehr an Dürre litt, auf solchem Boden erhalten habe, waren 6 Scheffel vom Morgen. Ich habe sonst auf gleichem, aber in große Kraft gesetztem Boden in günstigen Jahren 15 Scheffel erhalten. Deshalb ziehe ich die große Gerste der kleinen in einem der Gerste zuträglichen Fruchtwechsel unbedingt vor.

Die große früh gesäete Gerste ist hart gegen den Frost, und wenn gleich ihre Blattspitzen gelb werden, so schadet es ihr wenig. Bei trockner Witterung bekommt sie, zumal auf sandigerm Boden, gelbe Blätter; aber hierdurch wird sie nicht zerstört, wenn sie nur beim Hervortreten der Aehren Feuchtigkeit hat, denn dies ist der entscheidende Zeitpunkt für sie. Wird sie aber wegen zu großer Feuchtigkeit gelb, was in Sinken leicht geschieht, so ist sie verloren.

Sie hat in großen Wirthschaften, früh gesäet, das Unangenehme, daß sie fast gleichzeitig mit dem Roggen reift. Und obgleich die Gefahr des Abfallens bei ihr nicht so groß wie bei der kleinen Gerste ist, so muß man doch bei trocknem

Wetter mit den Mähern, vom Roggen ab-, zu ihr übergehen. Dies kann ein Grund sein, sie auf lehmigerm Boden nicht so früh, sondern erst Anfangs Mai zu säen, auf sandigerm aber kleine Gerste zu bauen.

Der Scheffel wiegt, wenn sie einigermaßen ausgewachsen ist, etliche und 70 Pfund. Ich habe sie auch schon von 84 Pfund gehabt. Sie pflegt dann auch in ihrem Marktpreise dem Roggen oft gleich zu kommen, zuweilen ihn zu übersteigen.

## Die Himmelsgerste, die vierzeilige nackte Gerste.

§ 93.

Die Botaniker halten sie für eine Abart der gemeinen vierzeiligen Gerste, und glauben, daß sie in selbige zurückarte. Ich bezweifle das, wenn es gleich zuweilen den Anschein hat. Es kommen nämlich oft Körner darunter, die völlig das Ansehen der kleinen Gerste haben. Dies sind aber unvollkommen ausgewachsene Körner, die ihre Schale nicht abwerfen, und die entweder gar nicht auflaufen und aufkommen, oder wieder Himmelsgerste geben. Da es indessen überhaupt bei unsern kultivirten Pflanzen so zweifelhaft ist, was Spezies und was Varietät genannt werden solle, so mag auch dies unentschieden bleiben.

Sie zeichnet sich vor der kleinen Gerste dadurch aus, daß sie sich weit stärker bestaudet und mehrere Halme treibt, wenn sie auch auf gleichem Boden und gleich entfernt steht. Ihr Halm wird ungleich dicker, auch als der der großen Gerste. Die Aehre ist länger als die der vierzeiligen und enthält mehrere Körner. Ein Hauptmerkmal aber ist, daß sie die Grannen oder den Bart verliert, wenn sie reift, und daß sich das Korn nun von der Blumenhülse trennt, und dann in anderer Gestalt als die Gerste erscheint. Gewöhnlich bekommt diese Gerste auf reichem Boden sechs vollständige Zeilen.

Man hat daher ihr nacktes, der gewöhnlichen Gerste wenig ähnliches Korn bald Weizen, bald Roggen, bald Gerstweizen genannt. Man hat ihr die Namen von Davidskorn, Jerusalemskorn, ägyptisches und walachisches Korn gegeben. Caspar Bauhin kannte diese Gerste, und nannte sie Zeopyron oder Tritico-speltum.

Da man sie längst gekannt hat, so scheint es auffallend, daß ihr Bau sich nicht früher auf fruchtbarem Boden allgemein verbreitete. Jedoch läßt es sich aus den Bedingungen ihres Gerathens wohl erklären, daß ihr Bau nicht Jedermanns Sache sei. Sie vereinigt sonst Alles, was sie als Sommergetreide empfehlungswerth machen kann: Härte, Sicherheit, starke Bestaudung, Steifheit des Halmes, starken Ertrag an mehlreichen, nahrhaften Körnern, und vortreffliches, dem Weizen gleichkommendes Stroh, welches selbst gegen das Gewicht des Korns in viel größerem Verhältnisse, als bei der großen Gerste, steht. Des letzteren wegen haben sie Kurzsichtige getadelt, daß sie aus einer Masse Stroh weniger Korn gebe, ohne zu bedenken, daß man von einer gleichen Fläche um ein Drittel mehr Stroh als von anderer Gerste gewinne: ein Stroh, was zur Fütterung vorzüglich scheint, und dessen Spreu frei von den beschwerlichen Grannen ist.

Sie will aber einen guten, kraftvollen und wohlbereiteten Boden haben, und ob sie in die Stoppel eines andern Getreides gesäet in eben dem Verhältnisse besser als andre Gerste gerathe, wie solches nach Hackfrüchten der Fall ist, kann ich nicht bestimmen, da ich und meine Freunde sie nur nach diesen Vorfrüchten gebaut haben. Aber auch möglichst früh will sie gesäet sein, damit sie Zeit habe, sich stark zu bestauden, bevor die Wärme sie in die Höhe treibt. Spätere Saat ist Verschiedenen fehl geschlagen. Ein Frost schadet ihr, wenn sie jung ist, nicht merklich. Man will sie auch als überwinterndes Getreide früh gesäet, im Sommer mehrere Male gemähet, und dann im folgenden Jahre eine beträchtliche Erndte

davon gehabt haben. Dies ist indessen noch problematisch und verdient mehrere Versuche. — Sie wiegt mehrentheils dem Roggen gleich, und überwiegt ihn oft.

In Ansehung ihrer Nahrungstheile fand Einhof $72^3/_4$ im Hundert, also $2^3/_4$ mehr als im Roggen. Er bemerkt aber, daß sie an süß-schleimiger und thierisch-vegetabilischer Substanz, folglich an den nahrhaftesten Theilen so viel habe, daß sie zwischen dem Weizen und Roggen stehe. (Annalen des Ackerbaues, Bd. VIII. S. 27.) Wir haben mit dem Zusatze von etwas Weizen oder Roggen ein gar kräftiges Brod daraus gebacken.

Einige Versuche damit mißglückten den Brauern; das Bier ward kräftig, aber nicht klar. Nunmehr brauen aber Andere ein vorzügliches Bier daraus.

Von den Branntweinbrennern wird sie sehr gesucht.

Ihr Werth ist dem des Roggens wenigstens gleich.

Ungeachtet der Empfehlung Thaer's hat der Anbau der nackten Gerste keine Ausdehnung gewonnen. Ihrem allgemeinen Anbau steht, trotz des größeren Körnerertrages gegenüber den Spelzgersten, das leichte Ausfallen der Körner und der Umstand entgegen, daß die Mälzer ungewohnt sind, mit derselben zu arbeiten.

## Die zweizeilige nackte Gerste, Hordeum nudum,

§ 94.

gleicht der vorigen in den meisten Stücken. Sie hat längere zweizeilige Aehren. Ihr Korn wird zwar noch größer, als das der vierzeiligen, wenn sie in gutem Gartenboden einzeln steht; aber beim Feldbau schrumpft es sehr ein. Nach allen mir bekannten komparativen Versuchen hat sie einen beträchtlich geringeren Ertrag als die Himmelsgerste gegeben. (Von Gartenversuchen, nach Vermehrung der angepflanzten Körner berechnet, rede ich nicht.) Sie gehört also zu den vielen Getreidearten, deren Anbau ich nach einer Reihe von Versuchen wieder aufgegeben habe.

## Die sechszeilige Gerste, gewöhnlich Wintergerste, Hordeum hexastichon,

§ 95.

wird von den Botanikern als eine besondere Spezies angenommen. Meiner Vermuthung nach ist sie eine Abart der vierzeiligen Gerste, wenn sie sich gleich in ihrem gegenwärtigen Zustande merklich davon unterscheidet. Die sogenannte vierzeilige, richtiger viereckige Gerste hat ebensowohl sechs Zeilen. Es stehen die Körner, wenn sie reifen, bei jener nur mehr ab und bilden so ein Sechseck. Ich vermuthe aber, daß das bloß die Folge der verschiedenen Kultur sei, und halte eine allmälige Umwandlung des Hordeum vulgare in Hordeum hexastichon für möglich. Die weichliche Natur verliert jenes, wenn es immer früher ausgesäet wird. Wahrscheinlich läßt es sich nach mehreren Generationen an die Durchwinterung gewöhnen, und geht dann auch in seiner äußern Gestalt in letzteres über.

Die sechszeilige, zur Winteraussaat gewöhnte Gerste verlangt einen kräftigen, ziemlich gebundenen Boden, der für den Weizen völlig geeignet ist. Man wählt sie in den reichen Niederungen besonders für solchen Acker, auf welchem man vom Weizen Lagergetreide besorgen müßte, und das ist der Hauptgrund ihres Anbaues daselbst. Sie lagert sich nicht, und giebt zuweilen einen enorm hohen Ertrag = 28 Scheffel per Morgen, in der Regel 22 Scheffel. Zuweilen aber wintert sie aus, und würde mißrathen, wenn man sie stehen ließe. Man pflügt sie dann aber sogleich um, und bestellt den Acker mit Sommergerste. Auf minder kräftigem Boden wird ihr Bau selten vortheilhaft sein, indem sie daselbst nur die Stelle des Weizens einnehmen kann, und man doch von ihr, dem Werthe nach, keinen höheren Ertrag als von jenem erwarten könnte.

Sie will sehr früh, im August, gesäet sein, wenn sie sicher durchwintern soll, in die Brache oder in eine sehr lockernde Vorfrucht; am häufigsten geschieht es nach Raps. Sie reift dann früh, zu Ende Junius oder Anfangs Julius, und dies gereicht ihr allerdings zur Empfehlung, indem sie das Erntegeschäft theilt und die Zeit dazu verlängert; auch weil die Gerste um diese Zeit oft sehr gesucht wird, und man sie gleich abdreschen und zu Markt bringen kann. Unter diesen Umständen hat sie manchmal den höchsten Vortheil gebracht. Nachher findet sie aber weniger Abnehmer, da ihr Korn noch unansehnlicher als das der kleinern Gerste ist, und auch wirklich in der Regel leichter wiegt.

### Die Reißgerste, Hordeum zeocriton.

§ 96.

Bartgerste, Pfauengerste, deutscher Reiß, Fächergerste, venetianische Gerste, japanische Gerste, ist längst bekannt, und vormals schon in Deutschland häufiger als jetzt in Gebrauch gewesen.

Ihre Aehre ist lanzettförmig, hat zwei Reihen, die starke Grannen haben und weit vom Aehrenstengel abstehen.

Sie bestaudet sich stark, muß deshalb dünn gesäet und in allen Stücken wie die große zweizeilige Gerste behandelt werden.

Einen Vorzug vor dieser kann ich ihr nach meinen Versuchen nicht beimessen: es sei denn, daß sie sich ihres niedrigen und starken Strohes wegen auf sehr reichem Boden nicht lagere, auf welchem ich jedoch immer die Himmelsgerste vorziehen würde.

Daß ihr Korn eine besondere Aehnlichkeit mit dem Reiß habe, bemerke ich auf keine Weise.

Der Anbau dieser Spielart der großen, zweizeiligen Gerste beschränkt sich gegenwärtig auf botanische Gärten und Versuchsfelder.

---

## Der Hafer, Avena sativa.

§ 97.

### Arten und Abarten.

Unter diesem botanischen Namen wird ein Theil der Abarten begriffen, die wir von diesem Getreide haben und anbauen. Sie unterscheiden sich hauptsächlich in weiß- und schwarzkörnige.

Zu ersteren gehört:

1) der gewöhnliche glatte Hafer oder Märzhafer, der am häufigsten gebauet wird, und auf dem Boden, welchen man dem Hafer gewöhnlich einräumt, auch wohl der sicherste ist.

2) Der schwere, bei uns englischer, von den Engländern aber polnischer oder spanischer genannte. Er zeichnet sich durch einen stärkern Halm und Blatt, durch größere Rispen und stärkere Körner aus, wenn er auf den ihm angemessenen Boden kommt. Auf feuchtem, moorigem Boden wird er zwar groß, aber sehr grobhülsig und nicht schwer. Man soll ihn auch als Winterhafer bauen können; ich weiß aber keine bestimmte Erfahrung davon.

3) Der Klumphafer, welcher zuweilen, aber nicht immer, drei reife Körner in einem Balge hat, aber doch nicht einträglicher zu sein scheint. Die Botaniker unterscheiden ihn als eine besondere Spezies unter dem Namen A. trisperma.

4) Der frühzeitige oder Augusthafer, welcher früher gesäet werden kann, und früher reift, und den man besonders in kalten Berggegenden unterscheidet, wo anderer Hafer oft kaum im September zur Reife kommt.

Zu denen mit schwarzen Körnern gehören:

5) der glatte schwarze Hafer, der ein schweres Korn hat, und oft per Scheffel 10 Pfd. mehr als der andere wiegt, folglich ungleich nahrhafter ist. Er erfordert aber einen kräftigen Boden, und ist besonders für Niederungen geeignet, wogegen er auf der Höhe vom Winde gar leicht ausgeschlagen wird.

6) Der Eichelhafer, welcher zum Theil schwarze, zum Theil weiße Körner hat, also wohl eine Ausartung oder Vermengung von schwarzem und weißem Hafer ist. Er soll eine besonders harte Schale, aber ein mehlreiches Korn haben.

Eine bestimmt verschiedene und deshalb auch von den Botanikern als eine besondere Spezies angenommene Haferart ist:

7) der orientalische, türkische, ungarische, Fahnen- oder Kammhafer. Er hat eine mehr gedrängte Rispe, und die Aehrchen hängen alle nach einer Seite über. Man hat ihn anfangs als eine höchst einträgliche Art gerühmt; es hat sich aber nachher gezeigt, daß er es auf gleichem Boden nicht mehr und nicht weniger als der gewöhnliche sei. Er reift nicht nur später, sondern fällt auch nicht so leicht aus, wie anderer Hafer, und deshalb haben ihn einige Landwirthe, die eine starke Haferaussaat machen, zum Theil zu bauen fortgefahren. Er hat aber dagegen das Ueble, daß er sich schwerer abdreschen läßt.

Endlich hat man

8) den Rauh-, Sand- oder Purrhafer. Ob dieser die Avena strigosa der Botaniker sei, von dem sie sagen, daß er bei uns wild wachse, wage ich nicht zu entscheiden. Es ist aber eine allgemeine Erfahrung, daß der gewöhnliche Hafer ohne Erneuerung des Samens auf sandigem Boden, besonders in Heidegegenden, in diesen ausarte; nicht plötzlich, sondern allmälig, anfangs nur untermischt. Dagegen arte er wieder ein, wenn er auf bessern Boden gesäet werde. Verhält sich's hiermit nun vielleicht eben so, wie mit der Trespe unter dem Wintergetreide, daß sich nämlich diese wilde, dem Boden mehr angeeignete Pflanze einnistet, und das ausgesäete Korn verdrängt? Oder geht wirklich eine Haferart in die andere über, und sind sie folglich nur Varietäten? — Dieser Rauhhafer hat mehrere und starke Grannen, die er nicht verliert, eine dicke Hülse und wenig Mehl. Er wiegt nicht viel über die Hälfte des gewöhnlichen Hafers, und hat nur seinen halben Werth. Dennoch findet man ihn auf solchem schlechten Boden vortheilhaft. Wird er auf bessern Boden gesäet, so bekommt er einen starken Halm und breites Blatt, und man bauet ihn daher als Futterkraut, grün zu mähen, an.

9) Der nackte Hafer, tartarische Grützhafer, Avena nuda, wird bei uns nicht in Gebrauch kommen. In Schottland wird er viel zum Brodkorn gebauet.

Die Engländer unterscheiden noch ungleich mehrere Haferarten, welches aber nur durch die Kultur bewirkte Spielarten sind.

## § 98.

Der Hafer ist bei uns lange als die niedrigste Getreideart verächtlich behandelt worden, und man hat ihm das schlechteste Land und das magerste Feld angewiesen. Sein Preis stand in älteren Zeiten unter der Hälfte des Roggenpreises. Bei Vermehrung der Pferde, zu deren Futter er sich am besten schickt, ist sein Preis nun über seinen natürlichen Werth gegen anderes Getreide gestiegen, und daher sein Anbau vortheilhafter geworden. Indessen bringt man ihn gewöhnlich nur dahin, wo man keine Gerste zu bauen wagt; obwohl er einen bessern Platz, wohl so gut wie diese, bezahlen würde.

### Boden.

Der Hafer wächst zwar auf jedem Boden, der nur nicht gar zu dürre ist, und er scheint so starke Organe zu haben, daß er Nahrungstheile auflöset und an sich zieht, die anderem Getreide nicht mehr fruchten. Auch der saure, der un-

auflösliche Humus wird wahrscheinlich von ihm zersetzt. Er wächst auf kaltem, lehmigem, und auf nur nicht gar zu dürrem Sandboden, wo nichts anderes mehr fort will. Er leidet von ungünstiger Witterung, erholt sich aber besser als die Gerste, wenn eine günstigere eintritt. Auf Neubruch, auf Mooren kann man ihn eine Reihe von Jahren bauen, und er wird zuweilen bis ins dritte und vierte Jahr immer besser, wogegen eine andere Frucht sie schnell erschöpft, wenn kein Dünger hinzukommt: vermuthlich weil er Alles, was Pflanzen Nahrung geben kann, und was sich sonst nur durch Zeit und Kultur für andere Pflanzen aufgelöst hätte, sich aneignet. Aber auf fruchtbarem Boden lohnt er um so mehr.

In der Dreifelderwirthschaft säet man ihn in vierter und sechster Tracht, überhaupt wo Gerste sich nicht mehr nähren kann. Man würde sich aber, vielen Erfahrungen nach, auf strengem Weizenboden besser beim Hafer stehen, wenn man ihn statt der Gerste bauete.

In der Mecklenburgischen Koppelwirthschaft kommt er als letzte Frucht nach der Gerste. Einen angemessenern Platz haben ihm die Holsteiner angewiesen, wenn sie ihn in die umgebrochene Dreesch- oder Grasnarbe säen, und sie haben diese Methode beibehalten, wenn sie auch im folgenden Jahre eine Brachbearbeitung geben. Denn in umgebrochener, noch nicht zersetzter Grasnarbe geräth er vorzüglich, besonders wenn er möglichst früh gesäet wird.

So findet er auch einen vortrefflichen Platz auf einem zweijährigen Kleefelde, welches man bis zum Herbst benutzen will, und daher zur Winterung nicht vorbereiten kann. Früh genug im Herbste umgebrochen, im Frühjahr den Hafer aufgesäet und untergepflügt, mit der Egge leicht überzogen, und dann nach dem Auflaufen noch einmal geegget, was der Hafer weit besser als die Gerste verträgt, wird man hier in der Regel einen höhern Werth an Hafer gewinnen, als wenn man Gerste auch auf drei Furchen gesäet hätte, und oft einen höheren, als wenn man das Kleefeld nach dem ersten Schnitte umgebrochen, dreimal gepflügt, und mit Winterung besäet hätte.

Eine Hafer-Mittelernte von 28 hl Körner à 45 kg und 25 Ctr. Stroh entzieht dem Boden zusammen 135,02 kg Asche, 27,79 kg Kali und 12,56 kg Phosphorsäure. Mit Bezug auf die physiologischen und chemischen Vorgänge beim Wachsthum der Haferpflanze ist die epochemachende Arbeit R. Arendt's, das Wachsthum der Haferpflanze. Leipzig 1859, hervorzuheben. Unter Anderem haben Knop (1860), Th. Dietrich (1862), Birner und Lucanus (1866), Wolff (1867), Frühling (1868), J. Kühn (1868), J. Fittbogen (1874), Petersen (1875), R. Heinrich (1876) ꝛc. Untersuchungen, Wasserkulturen, Düngungsversuche ꝛc. mit Hafer ausgeführt.

## § 99.

### Vorbereitung.

Wenn der Hafer in die Stoppel eines andern Getreides gebauet wird, so geben ihm Einige nur eine, Andere zwei, und noch Andere, die den Hafer mehr schätzen, drei Furchen. Daß der dreifurchige Hafer am besten gerathe, gestehen zwar die Meisten ein; aber man thut es aus Mangel an Zeit oder weil man ihn der Mühe nicht werth hält, selten. Auch besorgt man, daß sich seine Aussaat dadurch zu sehr verspäten werde, was doch in einem nicht besonders kalten Klima überall nichts zu bedeuten hat. Nach der zweifurchigen Bestellung aber kommt mehr Unkraut hervor, und in der That habe ich auf Acker, der mit vielem Samenunkraute angefüllt war, nicht selten den Hafer nach zwei Furchen deshalb schlechter als nach einer gerathen sehen. Ist dagegen mehr Wurzelunkraut, besonders Quecke im Acker, so wird eine zweifurchige Bestellung entschieden besser gedeihen, und den Acker nicht so davon durchdrungen hinterlassen, wie eine einfurchige.

Daß zum Hafer gedüngt werde, ist selten üblich. Jedoch geschieht es zuweilen, wenn man nämlich danach Winterung bauet, und dann nicht mit Unrecht. Frischer Dünger bekommt ihm sehr gut, und er hinterläßt davon das Meiste.

## § 100.

### Saat.

Die Aussaat des Hafers wird in der Regel stärker als von anderem Getreide gemacht: theils weil der Scheffel weniger Körner enthält, theils weil der Hafer sich nicht stark bestaudet: es sei denn auf sehr reichem Boden. Um die Hälfte mehr als von anderem Getreide auszusäen, ist immer rathsam, und auf dem einfurchigen Dreesch nimmt man sicherer das Doppelte, weil nicht alle Körner zum Laufen kommen. Doch treibt man hin und wieder die Haferaussaat auf fruchtbarem Boden ins Enorme, in dem Wahne, dadurch das Unkraut zu unterdrücken.

Ein vollständiges und insbesondere nicht dumpfig gewordenes Saatkorn ist von großem Einflusse auf das Gerathen des Hafers. Dumpfig (mulstrig) gewordene Saat läuft zwar wie andere, giebt aber eine schwache, in der Blüthe umfallende Pflanze, wie ich in meinen wirthschaftlichen Lehrjahren einmal zufällig, aber sehr bestimmt, erprobt habe. Es scheint mir danach bei keiner Saat, nächst dem Weizen, so gefährlich, wie beim Hafer.

Die gewöhnliche Saatzeit des Hafers ist der April. Auf Dreesch säet man ihn wo möglich schon im März. Er kann aber auf warmem Boden bis zu Anfang Junius gesäet werden, und geräth, wenn ihn die Witterung begünstigt, wegen der bessern Vorbereitung des Ackers und des mit untergepflügten Unkrauts, dann zuweilen vorzüglich.

Bei den großen Unterschieden in der Qualität des Hafers soll zur Saat nur Samen genommen werden, welcher per Hektoliter mindestens ein Gewicht von 45 kg erreicht. Die Güte des Hafers hängt jedoch nicht nur von der Schwere des Kornes, sondern auch von dem Antheil ab, welchen die Spelzen an dem Samengewicht nehmen. Bei geringen Hafersorten beträgt das Gewicht der Spelzen bis zu 44 %, bei vorzüglichen Qualitäten bis zu 20 % vom Gewichte des Kornes.

## § 101.

### Vegetationsperiode.

Er keimt nicht so schnell wie die Gerste, und muß, um gleichmäßig hervorzukommen, eine noch günstigere Witterung als diese haben. Auch kommt es sehr darauf an, daß er weder zu flach, noch zu tief liege; weswegen besonders bei späterer Saat das Unterpflügen entschieden sicherer ist. Ist er zweiläufig, so ist seine Reifung ungleich.

Da der Hederich und anderes mit aufkeimende und dann zuvorkommende Unkraut ihn sehr schwächt, so sucht man es durch das Eggen zu vertilgen. Der Hafer erträgt dieses Eggen der hervorstechenden Saat sehr gut, besonders wenn er untergeflügt worden und man dann die Saatfurche nur leicht überzogen hat. Trifft man eine glückliche Witterung, und das Unkraut in seinem ersten Samenblättchen, so richtet man viel aus; wenn es aber sein drittes Blatt bekommen, und tiefere Wurzel geschlagen hat, so ist es vergeblich, weil man nun eher den Hafer als das Unkraut, durch gewaltsames Eggen, vertilgen würde. Man hat deshalb den Versuch gemacht, den auf die Furche gesäeten Hafer, nachdem er fingerlang hervorgewachsen, unterzupflügen, damit er bald wieder ohne Unkraut aufschlage. Mehreren ist es geglückt, und sie haben vorzüglich stark bestaudeten und reinen Hafer danach erhalten; mir aber ist es zwei Mal mißglückt, der Hafer kam nur spärlich, und desto mehr Unkraut wieder hervor. Ein dritter Versuch, den ich in diesem Frühjahre gemacht habe, würde besser gerathen sein, indem er gut wieder hervorkam; aber die Dürre verhinderte ihn, sich stark zu bestauden.

Nächst dem Unkraute wird der Hafer am empfindlichsten von dem Staubbrand (Ustilago Carbo Tul.) und von dem Rost (Puccinia coronata Corda) heimgesucht.

§ 102.

Reife.

Die Reifung des Hafers ist genau wahrzunehmen, und wenn er ungleich reift, muß man sich nach dem ersten richten; man setzt sich sonst der Gefahr aus, diesen ganz zu verlieren, und wenn der unreife auch nicht vollständig wird, ja sogar beim Dreschen nicht ausfällt, so behält man ihn doch im Stroh, welches nun um so futterreicher ist. Auch giebt der zuerst reifende immer das Meiste. Er muß jedoch in solchem Falle länger in Schwaden liegen, wo er nach einigen Bemerkungen nachreifen und sein Gewicht vermehren soll; es aber auch leicht verlieren kann, wenn man zu lange mit dem Einbringen zögert.

Das Haferstroh wird von Vielen für das Vieh aller Art am nahrhaftesten gehalten, vielleicht weil in der Regel die meisten Körner darin bleiben. In manchen Wirthschaften läßt man sie absichtlich darin, und überdrischt den Hafer nur leicht. Im Miste hält man es nur dem warmen Boden zuträglich.

§ 103.

Werth.

Da das Gewicht des Hafers nur gering, für den Scheffel im Durchschnitt 50 Pfund ist, und er, nach Einhof's, aber nur oberflächlicher Untersuchung, nicht mehr als 60 Prozent nahrhafter Theile enthält, der Scheffel folglich 30 Pfund, so stände er unter dem halben Werthe des Roggens. Ich vermuthe aber, daß Einhof, der die Untersuchung des Hafers genauer vornehmen wollte, schlechten Hafer vorläufig untersuchte, und daß der Hafer doch völlig den halben Werth des Roggens dem Maße nach habe. Sein Marktpreis steht in den meisten Gegenden höher, weil er zum Pferdefutter sehr gesucht wird; in einigen dagegen, die für den Haferbau mehr geeignet sind, aber geringeren Absatz daran haben, steht er unter dem halben Roggenpreise.

---

## Die Hirse, Panicum,

§ 104.

gehört in jedem Betracht zu den eigentlichen Getreidearten.

Man hat zwei bestimmte Arten, die angebauet werden, nämlich die Rispenhirse, Panicum miliaceum, und die Kolbenhirse, Panicum italicum und germanicum. Beide haben mehrere Abarten, die sich durch die Farbe ihrer Körner hauptsächlich unterscheiden. Die Rispenhirse hat den Vorzug größerer Körner; die Kolben- oder Aehrenhirse aber den, daß ihr Same nicht so leicht ausfällt, gleichmäßiger reift und von den Vögeln nicht beraubt wird. Ihr Anbau kommt überein.

Von den verschiedenen Hirsepflanzen werden zur Zeit, der Körner wegen, angebaut: die Rispenhirse (Panicum miliaceum L.), die Bluthirse (P. sanguinale L.) und die große Kolben- oder Borstenhirse (Setaria italica Beauv.); als Futterpflanze wird die kleine Kolbenhirse, der Mohar (S. germanica Rth.) gebaut. Die Kolbenhirse läßt sich wie F. Haberlandt (1866) nachgewiesen durch schüttere Aussaat in die grüne Unkraut-Borstenhirse (S. viridis Bv.) umwandeln.

§ 105.

Boden.

Sie erfordert einen warmen, mürben, lehmig-sandigen, aber mit humosen Theilen angefüllten Boden. In zweiter Tracht nach kräftiger Düngung geräth sie besser, als nach frischer Düngung mit unzergangenem Mist.

Vorbereitung.

Der Acker muß fleißig und tief, wenigstens durch dreimaliges Pflügen, Eggen und Walzen vorbereitet sein, damit er völlig gepulvert und vom Unkraute möglichst rein sei. Manche graben dazu, aber eine gerechte Vorbereitung mit dem Pfluge ist eben so gut. Indessen geräth die Hirse auch sehr gut auf einem kräftigen Neubruch oder Dreesch auf die erste Furche, nachdem tüchtig geegget und gewalzt worden, gesäet, und wenn ein solcher Neubruch zu trocken für den Lein ist, so wüßte ich ihn durch keine Saat vortheilhafter als durch die Hirse zu benutzen.

Sie wird im Mai gleich nach der zuletzt gegebenen und mit der Egge eben gemachten Furche ausgesäet, etwa zu 3 Metzen per Morgen, und dann mit einer leichten Egge überzogen und bei trocknem Boden gewalzt. Der Same muß reif und gut aufbewahrt sein.

§ 106.

Sobald sich unter der aufgelaufenen Hirse das Unkraut zeigt, muß sie gejätet werden. Dies ist unerläßlich, wenn sie gerathen soll, und nur auf Neubruch, der wenig oder gar kein Unkraut hervortreibt, kann man dessen überhoben sein. Deshalb ist der Hirsebau im Großen selten ausführbar, zumal in Wirthschaften, wo fast gleichzeitig der Lein gejätet werden muß. Selten ist ein einmaliges Jäten genug, es muß, wenn der Boden krautig ist, nach 2 oder 3 Wochen, und bevor die Hirse aufschießt, wiederholt werden.

Wirksamer aber und leichter, als das eigentliche Jäten oder Ausziehen des Unkrauts, ist das Bekratzen derselben, welches mit dazu geeigneten Kratzmessern geschieht. Hiermit wird nicht nur das Unkraut, sondern auch jede zu dicht stehende Pflanze unter der Oberfläche weggeschnitten und diese zugleich gelockert. Die Pflanzen werden in einer Entfernung von 5 bis 6 Zoll vereinzelt. Die Wirkung, welche dies auf das Gedeihen und den Ertrag der Hirse hat, ist erstaunlich, und sie erhebt sich danach so schnell, daß zum zweitenmale selten Unkraut aufkommen kann. Geschieht es dennoch, so ist es so wenig, daß es leicht ausgezogen werden kann.

§ 107.

Reife.

Den gerechten Zeitpunkt zur Ernte zu treffen, erfordert große Aufmerksamkeit, besonders bei der Rispenhirse. Sie reift ungleich, und fällt, wenn sie reif ist, leicht aus; jedoch ist jenes viel weniger der Fall, wenn sie auf die vorbeschriebene Art behandelt und vereinzelt ist. Kleine, fleißige Hirsenbauer schneiden die reifen Rispen einzeln ab, und bringen sie in Säcken nach Hause. Da dies aber im Großen nicht geht, so muß man sich nach der Reife des Hauptheils richten, sie dann mähen, oder besser, vorsichtig mit der Sichel schneiden lassen.

Sie darf nicht in Schwaden liegen bleiben, weil sie zu sehr ausfallen würde, wenn sie Regen bekäme und dann wieder trocken würde. Man bringt sie gleich auf die Scheunentennen, drischt sie sobald als möglich ab, und macht sie rein. Der Same muß alsdann dünn ausgebreitet, und täglich mit der Harke umgerührt werden, bis er vollkommen trocken ist, weil er sich sonst erhitzt, und danach bitter wird. Das mehrentheils noch feuchte Stroh wird dann gebunden, und zum Trocknen an die Luft gebracht, weil es sonst dumpfig werden würde, und weil es als Futter sehr schätzbar ist.

Wenn gleich das einzelne Abschneiden der reifen Aehren für den größeren Landwirth nicht anwendbar ist, so verlohnt sich's doch reichlich, wenn man so viel, wie zur Aussaat bestimmt ist, auf diese Weise einerntet. Der völlig reife und gehörig behandelte Same läuft gleichmäßiger, giebt vollkommenere Pflanzen, und schützt gegen den Staubbrand, der sonst in der Hirse sehr häufig erscheint. Man schlägt diese, an einem luftigen Orte wohl getrocknete Saathirse dann erst aus, wenn man sie säen will.

Das Enthülsen auf der Mühle oder durch Stampfen ist bekannt.

§ 108.

Die Hirse ist anerkannt eine sehr nahrhafte Substanz, die von den meisten Menschen genossen wird, und den Reiß ersetzen kann. Ihr Preis richtet sich daher auch gewöhnlich nach dem Preise des Reißes, und sie gilt die Hälfte des letztern.

Die Hirse kann auch als Futterkraut nützlich angebaut werden, und wird dann dicht gesäet, und wenn sie Rispen entwickelt, gemähet.

§ 109.

Moorhirse.

Die sogenannte Moorhirse gehört in ein anderes Pflanzengeschlecht. Eine Art derselben wird zwar bei uns in warmen Sommern, aber bisher nur in Gärten reif, nämlich Holcus sorghum. Andere Arten erfordern ein ungleich wärmeres Klima. Es ist nicht wahrscheinlich, daß sie jemals bei uns einheimisch gemacht werden könnte, und ich erwähne daher dieser sonst sehr fruchtreichen Getreideart nur.

Reiß.

Der Reiß mit allen seinen Abarten paßt noch weniger für unser Klima, und ob man gleich in den Schriften verschiedener landwirthschaftlicher Societäten Nachrichten von seinem angeblichen Anbau findet, so zweifle ich doch, daß man außer dem Treibhause jemals eine Pflanze im nördlichen Deutschlande zur Reife gebracht habe, indem viele damit im südlichen Frankreich angestellte Versuche mißrathen sind. Erst jenseits der Alpen kann er gebaut werden. Einen Fall, wo man sich einbildete, Reiß zu bauen, kenne ich genau: es war Reiß- und Himmelsgerste.

Die Ausdehnung des Reisbaues gegen Norden hat seit Thaer's Zeit nicht zugenommen. Versuche mit dem Bergreis (Oryza montana Louv.) und dem amerikanischen Wasserreis (Zizania aquatica), welche für das Klima von Süddeutschland und Oesterreich-Ungarn empfohlen wurden, blieben stets erfolglos.

Mais.

Endlich gehört der Mais, seiner Natur nach, in die Klasse dieser Gewächse. Da aber die Art seines Anbaues sich ganz davon auszeichnet, und mit dem Bau der Hackfrüchte übereinkommt, so werden wir ihn unter diese ökonomische Pflanzenklasse setzen, und von seinem Anbau unten handeln.

---

## Ueber die Drill- und Pferdehacken-Kultur des Getreides.

§ 110.

Obgleich diese Kulturart auch bei andern Früchten ihre Anwendung findet, so ist doch die zu beschreibende Methode vorzüglich für das Getreide geeignet, weswegen ich an dieser Stelle davon rede.

Geschichte derselben.

Wir finden schon ältere Beispiele dieser Bauart. Insbesondere hatte ein Spanier, Joseph Locatelli, schon im 17ten Jahrhunderte Versuche damit gemacht, welche selbst die Aufmerksamkeit des Kaisers so auf sich zogen, daß sie in seiner Gegenwart wiederholt werden mußten. Aber noch auffallender ist es, daß man sie in Hindostan und Persien angetroffen hat, so daß nicht bloß das Reihensäen mit zweckmäßigen Maschinen, sondern auch das Bearbeiten der Saat durch Pferde und Ochsen daselbst ausgeführt wird. In England hält man Jethro Tull für ihren Erfinder, und in Frankreich waren Du Hamel, Chateauvieux und

mehrere Andere ihre Verbreiter in der Mitte des vorigen Jahrhunderts. Indessen ist diese Tull'sche Methode, wo sehr breite Zwischenräume zwischen den Getreidereihen gelassen, und während des Wachsthums mit dem Pfluge stark bearbeitet wurden, fast ganz außer Gebrauch gekommen, und hat einer andern, wo man die Saatreihen in gleichem, aber gringerem Abstande legte, weichen müssen. Von dieser Methode werden wir hier nur reden, und ich verweise wegen jener auf die Abhandlungen, welche sich im 1sten und 3ten Bande meiner englischen Landwirthschaft über das Drillen befinden. Jene Abhandlungen wird ein Jeder, der an dieser Sache Interesse nimmt, vielleicht gelesen haben, und nun einige Widersprüche gegen das, was ich jetzt darüber sage, darin finden. In diesem Falle bitte ich, das, was ich jetzt sagen werde, als meine, durch längere Versuche und Erfahrung mehr gereifte Meinung anzusehen.

## § 111.
## Maschinen.

Die zum Drillen und Pferdehacken erfundenen Maschinen sind unzählbar in England. Gegenwärtig vereinigen sich dort fast alle Stimmen für die Cook'sche. Sie ist aber sehr komponirt, und muß mit vieler Sorgfalt behandelt werden. Ich habe im ersten Hefte meiner Beschreibung der nutzbarsten Ackerwerkzeuge den Ducketschen Drillapparat und im 3ten Hefte einen von mir erfundenen beschrieben und abgebildet, und finde den letzteren bei längerem Gebrauch so zweckmäßig, dauerhaft, leicht zu behandeln, und allen meinen Absichten entsprechend, daß ich keinen anderen verlange, obgleich mit selbigem nur Getreide, Erbsen, Linsen und Wicken, aber keine feinen Samen, wie mit der Cook'schen, ausgesäet werden können. Auch kann man mit der Maschine die Quantität der Einsaat einer jeden Getreideart nicht willkürlich verändern. Sie wirft aber so aus, daß es auf jeden Fall zureichend ist, und wenn sich unter gewissen Umständen noch eine etwas größere Ersparung der Saat machen ließe, so würde diese doch unbedeutend sein, und übrigens keinen Vortheil mit sich bringen. Sie säet vom Weizen, Roggen und Gerste die Hälfte der gewöhnlichen Saat, nämlich 9 Berliner Metzen auf den Morgen aus, vom Hafer aber einen Scheffel. Diese Maschine paßt sich auf eine jede Art von Boden, kann ohne Umstände und ohne daß ihr eine erhebliche Erschütterung nachtheilig werden könnte, bequem nach dem Felde hingefahren werden, und ist keiner Verrückung, Zerbrechung, schnellen Abreibung, oder irgend einer andern Wandelbarkeit ausgesetzt, weswegen sie in der Hinsicht jedem Arbeiter anvertraut werden kann. Das Gestell derselben dient zugleich zum Pferdehacken, wo dann nach Abhebung des Saatkastens, statt der Furchenzieher, die nach dem jedesmaligen Zwecke verschiedenen Haken oder Kultivatoren eingehangen werden. Der Gebrauch dieser Maschinen ist mit keiner Schwierigkeit verbunden, läßt sich aber nur sinnlich darstellen, und es würde vergebens sein, ihn mit Worten beschreiben zu wollen.

Thaer ließ, wie H. Fritz (Handb. d. landw. Masch. Berlin 1880, S. 333) angibt, nach 12jähriger Erfahrung mit einer Säemaschine nach dem Ducket'schen Bürstensystem 1804 von Engelken in Hannover seine sechsreihige Säemaschine erbauen. Bald wurden jedoch derselben die zweireihige, nach Ducket'schem System von Fellenberg in Hofwyl bei Bern 1816 gebaute Säemaschine vorgezogen. In England wurde hauptsächlich auf dem Cooke'schen Löffelsystem (1785) weiter gebaut. Henry Baldwin und Samuel Well (1790) brachten bei der Cooke'schen Maschine zuerst Scharhebel, wie sie noch heute in Uebung, in Anwendung. 1838 nahm Lord Western, 1839 Hornsby, 1858 Garrett Patente auf Drillmaschinen neuerer Construktion. Die Garrett'sche Drillmaschine, bei welcher an Stelle der ringförmig mit Löffeln besetzten Cooke'schen Säewelle die heute gebräuchlichen Löffelscheibenwelle zuerst zur Anwendung gelangte, wurde nachgerade typisch für diese Art landwirthschaftlicher Maschinen und auch von Deutschen u. A. in wenig abweichenden Formen nachgebaut, so 1865 die Victoria-Drill von Schneitler & Andrée in Berlin, 1866 die Hungariadrill von Kühne in Wieselburg. 1866 wurden statt der von Garrett angewendeten Blechtrichter und der von Hornsby

angewendeten Kautschukschläuche, von Smyth in Peasenhall teleskopische Röhren zu Saatleitungen verwendet. 1827 benutzte John Wightmann in Upper Keith bei seiner „East Lothian Turnip Drill" die Williamson'schen Saatkapseln, späterhin Slight in Edinburgh Säeräder zur Saatvertheilung. Nach 1866 trat Rud. Sack in Plagwitz mit Drillsäemaschinen auf, bei welchen Schöpfräder an Stelle der Löffelscheiben verwendet wurden. Ihm folgten Zimmermann in Halle, Eckert in Berlin, M. Hofherr und Clayton & Shuttleworth in Wien. In neuerer Zeit wird den eigenthümlichen amerikanischen Samenausstreuvorrichtungen Beachtung geschenkt. Näheres hierüber in Dr. E. Perels Bericht über die Weltausstellung in Philadelphia 1876, Wien 1877. Schließlich verdient ein Versuch Erwähnung, welcher 1869 mit einer Dampfdrillmaschine von J. & F. Howard auf deren bekannter Britannia-Farm zur Ausführung gelangte.

Die Drillsäemaschinen wurden schon 1835 von W. Keene in England zum gleichzeitigen Ausstreuen von Samen- und Staubdünger eingerichtet. Ihm folgte Chandler mit einem Drill für flüssigen Dünger und 1859 Garrett, Hornsby u. A. mit ihren Universaldrill, welche auf dem Continente keine Nachahmer fanden. Gower konstruirte eine combinirte Dünger- und Rüben-Drillmaschine für Kammsaat, die in neuester Zeit (1877) in der Verbesserung von Stone & Lythall in Prag vielfach Eingang in Rübenwirthschaften findet.

## § 112.

## Erfordernisse in Ansehung des Bodens.

Die Kultur ist zwar auf jedem Boden, von dem gebundensten an bis zum losesten, anwendbar, wenn er die nöthige vorbereitende Beackerung erhalten hat. Indessen erfodert der sehr thonige Boden eine genaue Wahrnehmung der Zeit, wo er sich in gerechtem Feuchtigkeitszustande befindet, um die verschiedenen Operationen des Säens und des Bearbeitens vorzunehmen. Es läßt sich daher eine so ungünstige Witterung denken, daß dieses nicht geschehen könne, und daß deshalb ein Mißwachs der gedrillten Saat erfolge. Auf sehr losem, sandigem Boden kann man dagegen den auffallenden Nutzen vom Pferdehacken nicht erwarten. Folglich ist ein mittlerer Boden, der zwischen 30 bis 60 Prozent Thon hat, ohne Zweifel am meisten dazu geeignet.

Der Acker kann wohl hügligt, muß aber nicht gar zu uneben sein, weil sonst die sechs Furchenzieher und Hackeisen dieses Instruments nicht gleichmäßig eingreifen würden.

Um eine vollkommene und reichlich lohnende Wirkung dieser Operation zu haben, muß sich der Boden in Kultur und Kraft befinden. Ein kraftloser Acker wird die starke Bestaudung und den starken Austrieb der Halme und Aehren nicht ernähren können, welche durch das Behacken so sehr befördert wird. Man hat zwar bei günstiger Witterung auch auf magerem Acker einen höheren Ertrag von der gedrillten als von der Wurfsaat erhalten, aber er war doch nicht in dem Verhältnisse beträchtlicher, wie auf kraftvollem Acker, und ich gebe zu, daß es in diesem Falle den hervorgetriebenen Aehren nachmals an Nahrungsstoff zum Ansatz der Körner fehlen könne.

Der Acker muß von großen, mit ihrer Spitze bis zur Ackerkrume hervorragenden Steinen frei sein, weil sonst Furchenzieher und Hackeisen leicht dagegen brechen können. Kleinere Steine verhindern zwar das Drillen nicht gänzlich, greifen aber die Werkzeuge sehr an. Und überhaupt ist diese höhere Stufe des Feldbaues nicht eher zu betreten, als bis man mit solchen vorbereitenden Operationen, wie das Ausroden und Ablesen von Steinen, fertig ist.

Ferner ist es eine zum möglich höchsten Erfolge dieser Bauart unumgängliche Bedingung, daß der Acker von Wurzel- oder ausdauerndem Unkraute ganz frei und vom Samenunkraute möglichst gereinigt sei. Denn obgleich durch die Pferdehacken-Kultur vieles Unkraut zerstört und an seinem Aufkommen gehindert wird, so ist sie doch nicht vermögend, es ganz zu unterdrücken. Zerstören die Pferdehacken das, was in den Zwischenräumen steht, so können sie doch dem nicht beikommen, was in den Saatreihen aufschießt. Das Wurzelunkraut steht den Furchen-

ziehern und Hackeisen im Wege, verursacht, daß sie die Erde schleppen, und wird wohl zum Theil, aber nicht völlig herausgehoben. Vom Samenunkraut wird zwar vieles zerstört, aber das in den Reihen stehende kommt um so stärker auf, und verbreitet wieder seinen Samen in die gelockerte Erde. Daher wird es selten glücken, ein sehr unreines Feld durch das Drillen rein zu schaffen; aber reines Feld bleibt dabei rein, wenn man die nun sehr geringe und leicht zu kontrolirende Arbeit — die Reihen durchgehen und das einzelne in Blüthe stehende Unkraut ausziehen zu lassen — anwendet.

## § 113.

### In wie fern diese Kultur zu verschiedenen Feldrotationen passe.

Die Drillkultur macht es eher als die gewöhnliche möglich, die Regel des Fruchtwechsels ganz außer Augen zu setzen, und viele Getreideernten nach einander zu nehmen, weil sie den Boden rein und locker erhält. Ein gedrillter und gehörig gepferdehackter Acker zeigt sich mehrentheils nach der ersten Furche so mürbe und zerfallend, daß man darauf sogleich eine neue Saat einbringen kann. Es ist daher eine sehr unrichtige Vorstellung, daß die Drillkultur mit der sogenannten Fruchtwechselwirthschaft in enger Verbindung stehe. Vielmehr macht diese die allgemeine Anwendung des Drillens bei allen Saaten schwierig, und dies ist ein Hauptgrund, den Arthur Young und einige Engländer dagegen anführen. Wenn unter die nach Hackfrüchten folgende Gerste Klee gesäet werden soll, so kann es nicht eher geschehen, als bis das Hacken vollendet ist; man muß es nun unmittelbar nach dem letzten Hacken thun, damit der Same frische Krume erhalte. Er fällt nun in die vertieften Reihen, und läuft bei günstiger Witterung dann sehr gut reihenweise auf. Eine ungünstige Witterung kann ihn aber, wie mich Erfahrung gelehrt hat, auch völlig unterdrücken: einmal kam unmittelbar nach der Aussaat ein heftiger Schlagregen, der die angehäufte lockere Erde in die kleinen Furchen zurückschwemmte, und nun den Boden so zuschlug, daß der Klee nicht durchkommen konnte; ein anderes Mal, im Jahre 1810, verhinderte die nach der späten Aussaat eintretende anhaltende Dürre den Klee zu keimen, oder ließ ihn verdorren, wenn er gekeimt hatte. Man läuft also immer bei dieser späten Aussaat, wobei man den Klee mit der Erdkrume nicht in innige Berührung bringen kann, Gefahr, daß er mißrathe, und dies ist ein so großes Uebel, daß ich mir vorgenommen habe, nie Gerste, worunter Klee gesäet werden soll, zu drillen. Die Winterung kann zwar auf die einfurchig umgebrochene Kleestoppel gedrillt werden, wenn der Umbruch gehörig geschah und sich hinlänglich gesetzt hatte. Aber etwas sind doch die Kleewurzeln der Maschine im Wege, und das Drillen geht nicht so leicht, wie im reinen Acker. Durch den Schnittpflug kann indessen dieses Hinderniß gehoben werden. Uebrigens hält dieses Wirthschaftssystem den Acker ohnehin mürbe und rein genug, so daß der Unterschied zwischen gedrillten und ungedrillten Ernten dabei nicht so groß sein wird, wie bei einem ununterbrochenen Getreidebau, wo es die Stelle der Brache und des Behackens, freilich unvollkommen, vertritt.

## § 114.

### Vortheile der Drillkultur.

Der Vortheil des eigentlichen Drillsäens besteht nur darin, daß das Samenkorn gerade so tief gelegt werden kann, wie es seine Natur und die Beschaffenheit des Bodens und der Witterung erfordert (was durch die Stellung der Maschine und durch mehr oder minderes Aufdrücken auf die Sterzen bewirkt werden kann), und daß daher jedes gesunde Korn zum Keimen kommt. Dies würde aber vielleicht das Ueble der stärkeren Zusammendrängung der Körner in den Reihen nicht überwiegen, und so ist es eigentlich das Behacken, was dem Drillen, nach den unzähligen damit angestellten komparativen Versuchen, einen beträchtlichen und

unwidersprechlichen Vorzug vor dem Breitsäen in Ansehung des Körnerertrages giebt. Jedermann kennt die große Wirkung, welche die Auflockerung der Kruste, womit der Erdboden immer überzogen wird, auf die Vegetation aller Pflanzen hat. Man hatte diese Wirkung bisher aber nur beim Gartenbau beachtet, aber beim Feldbau nur selten etwas vorgenommen, um sie hervorzubringen. Insbesondere ist sie groß, wenn im Frühjahr die im Winter erzeugte Borke gebrochen, zerkrümelt, und dadurch die Verbindung der Atmosphäre mit der Erde wieder hergestellt wird. Deshalb ist auch die Wirkung dieser Kulturart auf das Wintergetreide um vieles größer und auffallender, als auf das Sommergetreide, besonders auf dasjenige, welches wie die vierzeilige Gerste nur eine kurze Vegetationsperiode hat, während welcher der Boden sich nicht so sehr verschließen kann. Die stärkste Wirkung bemerkt man im Durchschnitt beim Weizen, theils weil dessen Vegetationsperiode die längste ist, theils weil diese Frucht der meisten Nahrung bedarf, die ihr durch das Pferdehacken mehr aufgeschlossen wird. Ferner hängt die Wirkung von dem Anhäufen einer frischen gelockerten Erde an die Pflanzenreihe, welche durch das letzte Behacken besonders bewirkt wird, ab. Dieses Anhäufeln ist allen Pflanzen, besonders aber denen, die wie das Getreide aus ihren unteren Gelenken neue Wurzeln austreiben, wenn sie mit fruchtbarer Erde umgeben werden, höchst zuträglich. Es muß dies aber in einem Zeitpunkte geschehen, wo die Pflanzen am meisten Nahrung bedürfen, in ihrer lebhaftesten Vegetationsperiode, wo die Halme auszuschossen anfangen.

Man hat zuweilen bemerkt, daß das fleißig gepferdehackte Getreide länger an der Erde blieb, später blühte und zur Reife kam, als anderes. Beständig ist dieses nicht, und ich gestehe, es nicht bemerkt zu haben. Wenn es aber geschieht, so wird es für die Ernte immer vortheilhaft sein, indem sich dann das Getreide um so stärker bestaudet, und später, aber mit mehreren Halmen gleichzeitig aufschießt. Immer wird man bei gedrilltem Getreide eine größere Gleichheit der Halme und Aehren als bei ungedrilltem finden, und die kleinen zurückbleibenden, sogenannten Knippähren fehlen ihm fast gänzlich. Die Halme bekommen bei dieser Bauart unten immer mehrere Stärke, und dieses ist mit die Ursache, warum gedrilltes Getreide sich aufrecht erhält, unter Umständen, wobei sich anderes lagert, und diese Verhütung des Lagerns giebt ihr allein schon einen beträchtlichen Vorzug.

Wenn man das Pferdehacken für den gebundenen und feuchteren Boden vortheilhaft erkannte, so besorgten dagegen Einige, daß es die Ausdörrung des loseren und trockneren Bodens nur um so mehr befördern möge. Dies ist aber bei genauerer Beobachtung ohne Grund, indem ein auf der Oberfläche lockerer Boden sich im Sommer länger feucht hält, als ein verschlossener, weil jener bei Nacht atmosphärische Feuchtigkeit erhält. Auch befeuchtet ein schwacher Regen einen getrockneten Boden durchdringender als einen geschlossenen, weil die Feuchtigkeit auf jenem gleich einzieht, und an die Wurzeln kommt, bei diesem aber auf der Oberfläche bleibt und schnell wieder verdunstet.

Ueber die Zulässigkeit der Einführung der Drillkultur auf dem Kontinente wurde namentlich eingehend in den Wander-Versammlungen deutscher Land- und Forstwirthe (die I. wurde 1837 in Dresden, die XXVIII. 1872 in München abgehalten) debattirt. Aus der einschlägigen Literatur sind von selbstständigen Werken anzuführen: C. J. Eisbein, Die Drillkultur, ihre Vorzüge, ihre Rentabilität und ihre volkswirthschaftliche Bedeutung, Leipzig 1863; Dr. C. Schneitler, Erfahrungen über die Drillkultur, Berlin 1865—1867. In neuerer Zeit veröffentlichten Arbeiten über die Drillkultur: Henneberg (1857 und 1862), Wollny (1873), Jensen, A. Meyer u. A.

## § 115.

## Entfernung der Reihen.

Ueber die Entfernung der Reihen von einander ist man zwar lange uneinig gewesen, indem Einige sie nur zu 6 Zoll, Andere zu 12 Zoll haben wollten.

Man kommt aber jetzt ziemlich darin überein, daß 8 bis 9 Zoll die zweckmäßigste für alles Getreide sei. Bei einem engeren Zwischenraume läßt sich die Anhäufung kaum bewirken, weil zu wenig Erde aufgefaßt werden kann. Eine weitere aber scheint unnöthig und läßt zu vielen leeren Raum. Wer es recht genau nehmen will, säet Sommergetreide dichter und Wintergetreide entfernter, weil dieses sich stärker bestaudet. Dazu wird aber eine Abänderung der Drillmaschine erfordert. Die meinige ist auf $8^1/_2$ Zoll eingerichtet, und ich verlange sie nicht anders.

In England pflegt man noch heute die Reihen des Getreides, bei uns die Reihen der Futter- und Hackfrüchte mindestens 20—25 cm entfernt zu halten und die Pflanzenzwischenräume während des Wachsthums der Pflanzen mit der Pferdehacke zu bearbeiten. In trockenem, windigem Klima ist es zweckmäßiger, die Getreidereihen nur 12—16 cm weit zu stellen und dann auf das Bearbeiten der Zwischenräume mit Hackgeräthen zu verzichten. Letztere Art der engen Drillkultur ohne Behacken der Zwischenräume hat im Verlaufe der Zeit in den meisten vorgeschritteneren Wirthschaften Deutschlands und Oesterreich-Ungarns Eingang gefunden, dagegen hat sich die Anwendung der weiten Drillkultur mit gleichzeitigem Behacken der Pflanzenzwischenräume bei Getreide auf dem Kontinente nicht eingebürgert.

## § 116.

## Anwendung bei den Hülsenfrüchten.

Nächst dem Getreide werden Hülsenfrüchte am meisten gedrillt, auf welche es allerdings einen sehr wohlthätigen Einfluß hat. Bei den Erbsen aber habe ich große Schwierigkeiten gefunden. Wenn ich sie wie das Getreide säete, so konnten sie nur in ihrem ganz jungen Zustande geschaufelt, aber nicht angehäufelt werden, weil man sie durch letzteres mit Erde überschüttet hätte. Späterhin fingen sie an zu ranken, und legten sich auf die Seite, so daß ihnen mit der Pferdehacke, ohne sie zu zerreißen, nicht beizukommen war. Es ist mir wenigstens bei aller Aufmerksamkeit nicht geglückt, den gerechten Zeitpunkt zu treffen. Wenn ich sie entfernter säete, so bedeckten sie mir den Boden nicht genug, und gaben zwar entschieden mehrere Körner, aber weniger Stroh. Doch will ich nicht ableugnen, daß sich diesem auf eine oder die andere Art zuvorkommen lasse, und daß dann das Drillen der Erbsen sehr vortheilhaft sein könne.

Vorzüglich paßt es dagegen für die Linsen, die in derselben Distanz, wie die Erbsen, die kleineren mit der Gerstenwalze, die größeren mit der Haferwalze ausgesäet werden, dann ungemein viele Schoten ansetzen, und vom Unkraute mit leichter Mühe völlig rein erhalten werden können.

## § 117.

## Deckung der Kosten durch Ersparung der Einsaat.

Was man über die Kostspieligkeit des Drillens sagt, erscheint dem, der es einmal kennt, völlig ungegründet. Wenn man die vermehrten Arbeitskosten sammt Anschaffung und Erhaltung der Maschine auch aufs höchste anschlägt, so werden sie doch bloß durch Ersparung der halben Einsaat überflüssig gedeckt. Um jene ungefähr und aufs höchste zu berechnen, nehme ich an, daß täglich nur 10 Morgen gedrillsäet und 10 Morgen gepferdehackt werden können. Ich schlage das Pferd sehr hoch, täglich zu 12 Gr. an, und den Tagelohn zweier damit beschäftigter Leute auch zu 12 Gr., folglich die Tagesarbeit zu 1 Rthlr. Es wird einmal gedrillt und zweimal gepferdehackt: beträgt also auf 10 Morgen 3 Rthlr. oder auf 100 Morgen 30 Rthlr. Auf 100 Morgen erspare ich, wenn ich 9 Metzen statt 18 Metzen aussäe, 900 Metzen oder $56^1/_4$ Scheffel. Den Scheffel nur rund zu 1 Rthlr. angenommen, so gewinne ich dabei $26^1/_4$ Rthlr. Auf 100 Morgen Winterung brauche ich, um in 10 Tagen damit fertig zu werden, eine Maschine — womit ich dann auch eben so viel Sommerung drillen und pferdehacken könnte — diese kostet mit allem Apparat 150 Rthlr. Ich will solche jährlich mit 4 Prozent verzinsen, unerachtet das Kapital sich jährlich um $^1/_6$ abträgt, folglich in 6 Jahren

186 Rthlr. Im siebenten Jahre hat sie sich durch den Ueberschuß der Saatersparung bezahlt. Sie hält gewiß 20 Jahre aus, besonders wenn sie nur zur Winterung gebraucht wird. Nach 3 bis 4 Jahren werden einige Reparaturen daran vorfallen, aber diese werden wenigstens durch die Ersparung des Säemanns gedeckt, und späterhin bleibt Ueberschuß genug, um etwa die Pferdehacken neu vorschuhen zu lassen.

Wenn man, wie Einige gesagt haben, ein besonderes Pferd darauf halten müßte, was außer jenen 30 Tagen ganz überflüssig wäre, so würde es dadurch freilich kostbar werden. Allein diese Supposition findet unter tausend Wirthschaften nicht bei einer statt.

## § 118.

### Höherer Ertrag.

Der Vortheil der Drillkultur besteht nun aber doch nicht, wie Einige gemeint haben, in der Ersparung der Einsaat, sondern in dem höheren Ertrage, den sie von einer gleichen Fläche gleichen Landes giebt. Dieser ist durch tausendfältige Versuche gegen jeden Zweifel erwiesen, und selbst die entschiedensten Gegner der Drillkultur leugnen ihn nicht ab. Um wieviel er höher sei, läßt sich im Allgemeinen nicht bestimmen, da die angestellten komparativen Versuche verschiedene Resultate geben. Nach manchen Versuchen hat gedrillter Weizen 1/3 stärkeren Ertrag gegeben, als breitgesäeter — nicht nach der Aussaat, sondern nach der Ackerfläche gerechnet — nach andern nur 1/5, und nach einigen nur 1/10 mehr. Es kommt dabei hauptsächlich auf die Kultur an, worin der Boden schon stand. Je kraftvoller, reiner und tiefer der Boden ist, desto größer wird der Vorzug des Drillsäens; auf armem Boden ist er unbedeutend. Manche Drillsäer versichern, daß der Vortheil immer größer geworden sei, je länger sie die Kultur fortgesetzt hätten; andere dagegen gestehen ein, daß er geringer geworden sei. Jene hatten, ohne Zweifel, nach Verhältniß der aus dem Boden gezogenen Ernten ihm Dünger wieder gegeben; diese hatten dies, vielleicht aus zu großem Zutrauen auf die Wirkung des Pferdehackens, unterlassen. Denn daß bei der Drillwirthschaft durch die stärkeren Ernten der Boden stärker erschöpft werde, ist nicht zu bezweifeln, wenn sich dies gleich nicht in den ersten Jahren äußert.

Allemal erhält das gedrillte Korn eine größere Vollkommenheit. Es wiegt nach den Resultaten aller Versuche schwerer als das breitwürfige. Bei der zweizeiligen Gerste habe ich einmal einen Unterschied von 6 Pfund per Scheffel gefunden, und beim Weizen ist ein noch größerer gewesen. Das Korn ist groß und voll ausgewachsen, daher schickt es sich zur Saat vorzüglich. Um gutes Saatgetreide zu gewinnen, kann man also einer jeden größeren Wirthschaft eine Drillmaschine empfehlen.

## § 119.

### Sie ist doch nicht allgemein einzuführen.

Aber zur allgemeinen Drillkultur — sei es auch nur der Winterung — önnen wir nur in solchen Wirthschaften rathen, die sich schon auf einer hohen Stufe der Kultur im Ganzen befinden, und in denen der Ackerbau mit der größten Aufmerksamkeit und Intelligenz betrieben wird. Die gedrillten Saaten bedürfen einer genauen Beachtung, um den gerechten Zeitpunkt und die angemessenste Art des Pferdehackens zu treffen. Ein Versehen kann hier sehr nachtheilig werden. Wer daher das Drillen nicht kennt, muß im Kleinen damit anfangen, um erst einen sichern Takt zu bekommen; alle Anfänger sind zu furchtsam mit dem Pferdehacken, oder zu dreist. Auf einem armen Boden lohnt aber das Drillen im Verhältniß der Sorgfalt, die es erfordert, nicht genug. Endlich giebt es in einer noch nicht völlig organisirten Wirthschaft der Gegenstände so viele, welche die

Aufmerksamkeit des Eigenthümers oder des Aufsehers fordern, daß es nicht rathsam scheint, diese durch das Drillen noch mehr zu distrahiren.

## § 120.
## Das Pferdehacken.

Das Pferdehacken der Winterung geschieht erst im Frühjahre; im Herbst hat man, auch bei sehr früher Saat, keinen Nutzen davon verspürt. Es ist vorzunehmen, sobald die Vegetation sich zu zeigen anfängt, und der Boden ziemlich abgetrocknet ist. Mehrentheils ist es rathsam, das Feld zuvor mit der eisernen Egge quer durch die Reihen zu durchziehen. Hierdurch wird die Winterborke des Erdreichs gebrochen, welche sonst von den Hackeisen leicht über die Saatreihen geschoben wird und diese verschüttet. Zerfällt zähe Erde dann nicht von selbst, so läßt man bei trockner Witterung der abschaufelnden Pferdehacke noch die Walze folgen; denn es ist sehr wichtig, daß diese obere Erde, welche nachher an die Pflanzen gebracht wird, völlig gepulvert werde.

Die anhäufende Pferdehacke folgt dann, wenn die Saat sich zu heben und zu schossen anfängt. Dieser Zeitpunkt muß genau wahrgenommen werden. Es schadet zwar nicht, wenn die Halme auch schon ausgetrieben wären, indessen ist es doch rathsam, es vollendet zu haben, bevor sich die Aehre entwickelt. Man muß früh darauf denken, um den gerechten Feuchtigkeitszustand des Bodens wahrzunehmen, wo er weder zu hart von Dürre, noch zu klebrig von Feuchtigkeit ist. Man muß bei ungünstiger Witterung die Stellen, wo man anfangen will, oft heraussuchen. Dies ist wirklich der kritische Zeitpunkt für die Drillkultur; wenn man aber nur aufmerksam und thätig ist, so geht es immer. Freilich ließe sich eine so ungünstige Witterung denken, daß man mit diesem zweiten Pferdehacken nicht zu Stande kommen könnte. In dem Falle dürfte man auf keine ausgezeichnete Ernte rechnen; wenn indessen das erste Pferdehacken gut vollführt war, so wird das gedrillte Getreide noch immer das breitwürfige übertreffen.

Der Sommerung wird häufig nur eine Pferdehacke gegeben, und zwar mit dem anhäufenden Eisen, in dem Zeitpunkte, wo sie bald schossen will. Wenn sie aber in ihrem jüngern Zustande schon geschaufelt wird, so ist ihr dies um so wohlthätiger, besonders wenn vieles Unkraut in den Reihen aufläuft. Nur darf es doch nicht so früh geschehen, daß ihre Spitzen mit Erde überschüttet werden. Will man sie früh schaufeln, so dürfen die Eisen durchaus nicht konvex, sondern müssen ganz flach sein, damit sie die Erde nicht seitwärts schieben, sondern sie über sich weggleiten lassen.

## § 121.
## Pflanzen des Getreides.

Einige haben das Stecken des Getreides mit der Hand (das Dibbeln der Engländer) der Drillkultur noch vorgezogen. Die Pflanzen kommen dadurch nicht bloß in gleich entfernten Reihen, sondern auch in diesen in gleicher Entfernung von einander zu stehen, und können nun zum Theil durch Maschinen, zum Theil durch die Hand, von allen Seiten behackt werden. Auch ist die Saatersparung dabei noch größer, und man kann mit 1/4 der gewöhnlichen Einsaat ausreichen. Hierdurch wird bei theurem Getreide die Arbeit bezahlt, und dies ist wohl die Hauptursache, warum in den theuren Jahren diese Methode in England so viele Lobredner fand. Man gab den Weibern und Kindern der Tagelöhner die Saat zu verdienen, die sie durch ihre Arbeit ersparten, und rettete sie vor der Hungersnoth, ohne daß es Etwas kostete.

Es werden mit einem Pflocke Löcher auf 3 bis 4 Zoll Entfernung gebohrt, und in jedes einige Körner geworfen. Oder besser, man bedient sich eines Instruments dazu, wie es die Gärtner zum Erbsenlegen gebrauchen, und womit durch Auftreten des Fußes 12 und mehrere Löcher auf einmal gemacht werden. Die

Pflugfurche giebt die Richtung der Reihen an, indem man auf die Mitte jeder Furche eine Reihe setzt. Nachher wird geegget.

Es fällt von selbst in die Augen, daß diese Methode sehr viele Arbeit koste, und daß sie daher nur unter gewissen Umständen und in beschränktem Maße anzuwenden sei. Wenn Einige in England diese für die Tagelöhner-Familien wohlthätige Methode anpriesen, so sagten dagegen Andere, sie sei sehr mißlich, weil man die Leute bei der Arbeit nicht genau genug beobachten könne, und sie dann in einen Theil der Löcher zu viel Körner, in einen andern gar keine würfen, weil ihnen dies bequemer sei. Nur ein kleiner Landwirth, der die Arbeit mit seiner Familie vollführte, könne sicher dabei gehen. Man dachte deshalb sogar auf Maschinen, die dieses einzelne Einlegen der Körner bewirken sollten; aber verschiedene Ideen, die man darüber gehabt hat, sind unausführbar gefunden worden.

Auch in Frankreich sind viele Versuche damit gemacht worden, die der Senateur Graf François de Neufchateau in einem Werke: „l'art de multiplier les grains. Paris 1809“ ausführlich erzählt. Es ist dabei nur von der großen Vermehrung der Einsaat, aber nicht von den Kosten und nicht von dem Flächenraume, den diese Saaten einnahmen, die Rede.

Das Dibbeln des Getreides dürfte kaum irgendwo in Deutschland auf größeren Flächen zur Ausführung gelangen. Dagegen wird das Dibbeln bei anderen Kulturpflanzen, namentlich bei Zuckerrüben, vielfach mit der Hand und auch mit der Dibbelmaschine ausgeführt. Einer der ersten Dibbelapparate ist jener Pflanzstock, welchen H. Le Docte in seiner Broschüre: De la culture au plantoir mécanique, Brüssel 1854, beschreibt. Außer dem Le Docte'schen Pflanzstock haben noch die Dibbelstöcke von Newington (1855), Roland und Pruneau (1863), wenn auch nur in Gärten, Verbreitung gefunden. Unter den Dibbelmaschinen sind zu erwähnen jene von Young (1860), Lindqvist (1860), welche mit Schiebern und jene von Holbeck (1861), Chambers (1856), Kutzer (1857), Sack (1860), welche mit, an ihrem Umfange mit Löchern versehenen, Walzen das Dibbeln der Samen bewerkstelligen. In neuerer Zeit finden die Dibbelvorrichtungen von Siedersleben, Zimmermann und Sack vielfache Verwendung. Bei denselben wird die Saatleitung durch Klappen zeitweilig geöffnet und entleert.

---

# Die Hülsenfrüchte.

## § 122.

### Nährende Bestandtheile dieser Früchte.

Der Bau der Hülsen- oder Schotenfrüchte — denn in der landwirthschaftlichen Sprache unterscheidet man beides bisher nicht — ist ohne Zweifel so alt, wie der Bau des eigentlichen Getreides, weil Instinkt und Erfahrung die Menschen lehrte, daß sie nichts Nahrhafteres, der Nahrung des thierischen Körpers Angemesseneres und zugleich Ergiebigeres bauen könnten, als diese Früchte.

Die Hülsenfrüchte enthalten eine Menge von derjenigen Substanz, die unser Einhof zuerst unter dem Namen der thierisch-vegetabilischen Substanz der Hülsenfrüchte darstellte. Sie ist der thierischen Materie sehr nahe verwandt, und wenigstens eben so nahrhaft, wie der Gluten. Und da die Menge derselben in den Hülsenfrüchten überwiegend ist, so besitzen diese eine größere nährende Kraft, als die Getreidearten. Man hat es längst nach allgemeiner, auf Empfindung beruhender Erfahrung gewußt, daß Linsen, Erbsen, Bohnen nicht nur sättigender sind, länger vorhalten, auch dem Körper mehr Kraft geben, als alle anderen vegetabilischen Produkte. Sie ersetzen dem arbeitenden Manne das Fleisch, welches er nicht häufig genießen kann, und es ist, als ob ein besonderer Trieb denselben aufforderte, dem Körper durch ihren Genuß das zu ersetzen, was besonders Roggen

und Kartoffeln ihm nicht geben können. Deshalb sind sie dem stark arbeitenden gemeinen Manne bei uns, und noch mehr dem Matrosen, ein unentbehrliches Bedürfniß, und er ist nicht zufrieden, wenn er nicht wöchentlich ein paar Mal eine Mahlzeit davon haben kann. Was die Erfahrung längst lehrte, ist durch die chemische Untersuchung nur bestätigt worden, und beide stimmen vollkommen darin überein, daß die Hülsenfrüchte das Nahrhafteste sind, was das Pflanzenreich in unserm Klima liefert.

Im gleichen Verhältnisse würde das völlig ausgesogene Stroh der Hülsenfrüchte gegen das Stroh des Getreides stehen. Da aber das Stroh, besonders der rankenden Hülsenfrüchte, selten so stark wie das Getreidestroh durch die reifenden Früchte ausgesogen wird, sondern noch Saft und Leben behält, wenn wir es abernten: so ist es um so nahrhafter. Auch überwiegt das vor Ansatz der Früchte gemähte Kraut dieser Gewächse das Gras der Getreidearten an Nahrungskraft.

Den größten mittleren Gehalt an Proteïnstoffen, vornehmlich an Legumin (thierisch-vegetabilische Substanz Einhof's), besitzt die Wicke (27,5 %), den geringsten, jedoch immer noch nahezu die doppelte Menge als wie der Weizen, die Erbse (22,4 %). Der Proteïngehalt der Wicke wird von der Sojabohne (Soja hispida Mönich.), welche F. Haberlandt 1875 als neue werthvolle Culturpflanze zum Anbau empfohlen hat, noch übertroffen. Neben den Proteïnstoffen enthalten die Samen noch stickstofffreie Stoffe, besonders Stärkemehl, in einer Menge von 44,5 % (Pferdebohnen) — 52,6 % (Erbsen). Das Hülsenfruchtstroh zählt zu den nahrhaftesten Arten von Futterstroh, nur ist seine gute Einbringung sehr häufig gefährdet.

## § 123.
## Auch für die Vegetabilien.

Aber nicht bloß den Thieren, sondern auch den Gewächsen scheint diese Klasse von Vegetabilien besonders nährend zu sein. Wegen der großen Menge von thierisch-vegetabilischer Substanz kommen sie dem thierischen Dünger näher, sind schneller zersetzbar durch die Fäulniß, und gehen in die Pflanzen leichter über, als andere vegetabilische Düngungsmittel. Man hat sich daher dieser Gewächse seit uralten Zeiten bis auf unsern Tag im südlichen Europa zur Düngung für andere Früchte bedient. Vor allen ist zwar die ihrer Herbigkeit wegen sonst unbrauchbare Feigbohne im Gebrauch gewesen, deren Kraut man nicht nur auf den Feldern grün unterpflügt (vergl. Annalen der Fortschritte des Ackerbaues I. H. 2.), sondern deren Frucht man auch, nachdem ihre Keimkraft durch heißes Wasser erstickt ist, als Dünger an die Oliven- und andere Fruchtbäume bringt, um schwachen Bäumen dadurch neue Kraft zu geben. Allein es werden auch viele andere Gewächse dieser Klasse dazu gebraucht.

Außer jener besondern Substanz enthalten die Hülsenfrüchte auch Stärkemehl und eine schleimige, leicht auflösliche Substanz, wie die Getreidearten, die jedoch nicht so süß ist.

Die beste Zubereitung der Hülsenfrüchte geschieht durch das Kochen. Ihre verschiedenen Substanzen werden dadurch in eine genauere und innigere Verbindung gesetzt, und auflöslicher, leichter verdaulich und dem Magen angenehmer gemacht. Sie gewinnen in dieser Hinsicht eben so viel, als das Getreide durch die Brodgährung und das Brodbacken gewinnt. Sie können zwar auch durch das Brodbacken zubereitet werden, allein das Brod hat einen herben, galstrigen Geschmack. Nur als Zusatz zum Getreidemehl werden sie öfter gebraucht, und das Brod dadurch, ohne seinen Geschmack zu verderben, aller Erfahrung nach, nahrhafter gemacht.

## § 124.
## In wie fern sie die Kraft des Bodens minder als Getreide erschöpfen.

Daß Früchte, welche so viele nährende Theile enthalten, auch vegetabilische Nahrungsstoffe aus dem Boden ziehen müssen, hat keinen Zweifel. Indessen

scheint es, als ob sie einen größern Theil ihrer Nahrung aus der Atmosphäre und dem Wasser anzögen und durch ihren Organismus zubereiteten, als die Getreidearten. Daß sie, wie Einige behauptet haben, eine eigenthümliche, von den Getreidepflanzen abgestoßene Materie aus dem Boden zögen und zu ihrer Nahrung gebrauchten, läßt sich zwar nicht annehmen, allein das quantitative Verhältniß, worin sie die Urstoffe anziehen, ist ohne Zweifel verschieden. Eine so alte wie allgemeine Erfahrung hat diese Saaten als Brachfrüchte oder verbessernde Früchte anerkennen lassen, bei deren Abwechselung mit dem eigentlichen Getreide der Acker länger in Kraft bleibt und stärkere Ernten giebt, als wenn man immerfort Halmgetreide baut. Es würde überflüssig sein, hierüber Mehreres zu sagen, als im ersten Bande bei der Lehre vom Fruchtwechsel gesagt worden ist, da jeder erfahrene Landwirth weiß, daß bei einem beständigen Fruchtbau dieser Wechsel unumgänglich nöthig sei, und sogar durch stärkere Düngung nicht entbehrlich werde.

Die von Thaer mitgetheilte Erfahrung bezüglich der Bodenbereicherung durch die Hülsenfrüchte hat insoferne durch die späteren Forschungen der Agriculturchemiker ihre Bestätigung gefunden, als die Hülsenfrüchte durch ihre Wurzel und sonstigen Ernterückstände den Gehalt des Bodens an Stickstoff vermehren, der durch die Blätter der Pflanzen als kohlensaures Ammoniak aus der Luft aufgenommen wurde.

## Die Erbse

### § 125.

ist unter den Hülsenfrüchten bei uns die gebräuchlichste.

### Ab- und Spielarten.

Man hat von den Erbsen zwei Hauptabarten: die bei uns gewöhnliche gelbe Erbse, und die graue oder preußische Erbse, welche hauptsächlich in Polen und Preußen gebaut wird.

Von der gelben Erbse haben wir wieder eine besondere Spielart, welche auch trocken ihre grüne Farbe behält, sich übrigens aber fast gar nicht unterscheidet.

Die Gärtner haben eine große Menge von Spielarten erzeugt, und diese sind auch in den Feldbau übergegangen. Insbesondere giebt es einige Arten, die früher ansetzen und reif werden, und nicht so stark ins Kraut treiben, wie andere. Man hält sie im Ertrage für sicherer und im Korne feinhülsiger und weicher; wogegen die größere, spätere Art zuweilen stärkeren Ertrag und immer mehr Stroh giebt. Was aber in den meisten Verhältnissen für die frühere Art entscheidet, ist, daß sie nicht so leicht vor dem Fruchtansatze mit Mehlthau befallen wird, und daß sie, wegen der früheren Aberntung, mehrere Zeit zur Vorbereitung des Ackers zum Wintergetreide verstattet.

Die graue preußische, größere und eckige Erbse mit violetter Blüthe soll einem andern Klima, wie Einige behaupten, nicht so angemessen sein und ausarten. Man baut besonders in den Leine- und Wesergegenden eine graue Erbse mit violetter Blüthe, aber fast nur zur Viehfütterung und ihres hohen Strohes wegen, und hält sie wegen ihres herben Geschmacks zur menschlichen Nahrung untauglich. Dies ist vermuthlich eine Abartung jener?

Auch die weißblühenden gelben Erbsen bekommen zuweilen violette Blüthen und schwarze Körner, und Einige vermeinen, daß dies die Folge einer Begattung mit den Wicken sei. Dies kann aber nach meinen Beobachtungen der Fall nicht sein, und es scheint mir nur von Boden und Witterung abzuhängen, da ich auch bemerkt habe, daß sie wieder einarten, und daß violette Blüthe nicht immer graue Körner gebe.

### § 126.

### Boden.

Ein sandiger oder kalkiger Lehmboden, weder naßkalt noch der Dürre zu sehr ausgesetzt, ist ohne Zweifel der vorzüglichste und sicherste für die Erbsen.

Sie gedeihen jedoch auch auf strengem Thonboden, und eben so auf lehmigem Sandboden, wenn beiden die Witterung zusagt und dieser nicht zu dürre gelegen ist. Allemal aber scheint ein Antheil von Kalk ihre Vegetation sehr zu begünstigen, wenn er auch nur gering ist, und man hat in mehreren Gegenden die Erfahrung gemacht, daß der Erbsenbau nur auf den Aeckern glücke, die einmal, sei es auch vor langer Zeit, gekalkt oder gemergelt worden. Dagegen scheinen sie keine Säure im Boden zu ertragen, und vielleicht besteht eine Hauptwirkung des Kalkes in der Vertilgung derselben.

## § 127.

### Ihr Platz in den Feldrotationen.

Bei der Dreifelderwirthschaft werden die Erbsen in und statt der Brache gebaut. Dies ist beinahe allgemein angenommen, und geschieht, wo der Boden Erbsen zu tragen vermag. Im Allgemeinen kann man einen Rückschlag des Wintergetreides nach den Erbsen gegen das nach der Brache jedoch nicht abläugnen, auch nicht, daß der Boden leicht danach verwildere und verkraute, besonders wenn man mehrere Male die Brache mit Erbsen bestellt, statt sie im Sommer zu bearbeiten. Es giebt daher noch immer so strenge Anhänger des alten Gebrauchs, daß sie die Erbsen nicht in das Brachfeld, sondern in das Sommerfeld säen, und dann reine Brache nachher halten, um sich ihres besseren Wintergetreides gegen die Besteller der Brachfrüchte rühmen zu können. Diese haben sogar den angeblichen Getreidemangel und Theurung der verwichenen Jahre dem Erbsenbau in der Brache zugeschrieben. Allein wenn die Erbsen nur nicht zu oft kommen, und die Bearbeitung der Brache darüber nicht ganz versäumt wird, man auch den Acker vor und nach den Erbsen gut behandelt, so hat es damit keine Gefahr, und der geringe Abschlag in der Winterung wird vielfach durch den Erbsenertrag, die mehr ausgesogene Kraft des Bodens aber durch das Erbsenstroh ersetzt.

In der Koppelwirthschaft haben die Erbsen lange den letzten Platz einnehmen müssen, und wurden in dem sogenannten Nach- oder Abtragsschlage gebaut, wo sie schlecht gerathen. Man hat sich aber jetzt schon häufig eines Bessern belehrt.

Vergl. das gerechte Verhältniß der Viehzucht und des Ackerbaues, S. 146.

Annalen der Mecklenburgischen Landwirthschaftsgesellschaft, Bd. II. S. 276.

Gewiß ist es, daß Erbsen vorzüglich in der Kleestoppel und nach behackten Früchten, nach Kartoffeln gerathen. Aber diese und jene sind gute Vorfrüchte für Getreide, und deshalb nimmt man nach der Regel des Fruchtwechsels gern eine Halmfrucht dazwischen. Wer wird sich aber nicht von der Befolgung jeder Regel lossagen, wenn er in einem besonderen Falle zureichende Gründe dazu hat?

Einige haben die Meinung, Erbsen geriethen zum erstenmal nicht in einem Felde, welches noch nie Erbsen getragen habe, und säen sie daher immer nur in das seit langer Zeit dazu bestimmte Feld. Dies ist entschieden ein bloßes Vorurtheil, wenn nicht andere Ursachen vorhanden sind, welche die übrigen Felder zum Erbsenbau untauglicher machen.

Andere dagegen besorgen, die Erbsen würden sich austragen, wenn sie selbst oder andere Hülsenfrüchte oft an einen Ort kämen. Dies zeigt aber die Erfahrung nicht, wenn dazwischen eine Düngung und vollständige Bearbeitung gegeben wird.

In neuerer Zeit wird, entgegen den Angaben Thaer's, von einigen Landwirthen häufiger über Erbsenmüdigkeit des Bodens geklagt, ohne daß deren wahre Ursache, wahrscheinlich sind es mehrere, genügend bekannt ist. Nach Hellriegel (1868) sind als Ursachen anzusehen: thierische oder pflanzliche Feinde, Entartung der Pflanze (?), Anhäufung von Wurzelausscheidungen (?) oder Erschöpfung des Bodens an wichtigen Nährstoffen. Als Ursache der schon von von Wulffen 1849 bei zu häufiger Wiederkehr einer anderen Hülsenfrucht, der Lupine, beobachteten Pflanzenmüdigkeit wurde von J. Kühn (1870) die Vermehrung der Larven von Anthomyia funesta in den Samenlappen der keimenden Lupine erkannt.

## § 128.
## Düngung.

Ob die Erbsen im Dünger oder erst in zweiter und dritter Tracht zu bauen seien, darüber sind die Meinungen verschieden. Manche besorgen bei ersterm einen zu üppigen Trieb des Krautes, so daß sie keine Schoten ansetzen, immerfort wachsen und blühen möchten, ohne zu reifen. Wer einen so kräftigen Boden hat, daß dieses im Durchschnitt der Jahre zu besorgen steht, muß ihnen allerdings keinen Dünger geben. Aber dieser Fall ist so häufig nicht, und im Allgemeinen ist eine lebhafte Vegetation der Erbsen, um des so schätzbaren Strohes und der dichten, fruchtbaren Beschattung willen, erwünscht, wenn auch der Ertrag des Korns etwas schwächer sein sollte.

Auf gewöhnlichem Boden haben die gedüngten Erbsen im Korne wie im Stroh immer den Vorzug, und hinterlassen dann den Boden in einem besonders günstigen Zustande für die folgende Frucht; wogegen er bekanntlich unter schlecht stehenden Erbsen verwildert und krautig wird. Indessen ist es selten rathsam, den Erbsen eine sehr starke Düngung zu geben.

Mit jedem Jahre überzeugen uns mehrere wiederholte komparative Versuche, daß eine nach der Saat oben aufgestreute Düngung, es sei mit ganz frischem strohigem oder zergangenem Miste, den Erbsen auf sandigem Lehmboden nicht nur wohlthätiger sei als eine untergepflügte, sondern daß auch die folgende Winterfrucht besser darnach gerathe. Die Erfahrung lehrt uns dies so augenscheinlich, daß alle scheinbar entgegenstehenden theoretischen Gründe dagegen verstummen müssen. Jedoch kann ich dies bis jetzt nicht auf strengen Boden ausdehnen, auf welchem noch keine Versuche meines Wissens darüber angestellt sind.

Der Dünger kann sonst sehr gut mit den Erbsen zugleich untergepflügt werden, indem man diese auf den zerstreuten Dünger säet.

Man hat die Bemerkung gemacht, daß Schaf- und Pferdemist feinhülsigere und feinere Erbsen gäbe, als der Kuh- und Schweinemist. Auch Kalk- und Aschendüngung soll dies bewirken.

Von den Hülfsdüngern bewährten sich bei zahlreichen Düngungsversuchen vornehmlich phosphorsäurereiche Dünger, besonders Knochenmehl. Durch dieselben wird der Phosphorsäuregehalt der Erbsen vermehrt, wodurch das Hartkochen vermieden wird.

## § 129.
## Vorbereitung des Ackers.

Wenn man gleich anerkennt, daß die Erbse einen sehr gelockerten und fein gepulverten Boden liebe, so sind doch Manche nach ihrer Erfahrung überzeugt, daß sie, auf *eine Furche* gesäet, besser als nach mehrerer Bearbeitung gerathen. Gegen die Richtigkeit einiger Erfahrungen, die man dafür anführt, wende ich nichts ein; allein es sind ohne Zweifel besondere Umstände da gewesen, welche keinesweges eine allgemeine Regel begründen. Wenn man in feuchterem Boden eine Furche vor Winter gegeben hatte, so zog sich die Krume so voll Wasser, daß der Boden noch zu naß war, als man die Saatfurche im Frühjahre gab, wobei sich der Boden mehr verballte, als lockerer wurde. Man wollte von der Regel einer möglichst frühen Erbsenaussaat nicht abweichen, und schmierte sie ein, welches ihnen immer übel bekommt. Auf Boden, wo man dies nicht zu besorgen hat, und wo man eine hinlängliche Abtrocknung des vor Winter gepflügten Ackers abwarten kann, bevor man die Saatfurche giebt, hat sich die zweifurchige Bestellung dagegen immer besser gezeigt, und wenn sie gleich mehreres Unkraut, wie nicht zu läugnen ist, hervorlockt, so werden es dennoch die Erbsen um so leichter überwachsen. Auf allem trockneren Boden hat das Unterpflügen der Erbsen entschiedene Vorzüge, und dies kann doch nur sicher mit der zweiten Furche geschehen.

## § 130.
## Aussaat.

Man empfiehlt allgemein eine möglichst frühe Aussaat der Erbsen, und es ist in der Regel das erste Korn, was im Frühjahre bestellt wird. Der Frost schadet ihnen nicht, wenn sie auch schon hervorgekommen wären. Allein ich habe keineswegs einen allgemein schlechtern Erfolg bei spät gesäeten Erbsen beobachtet; vielmehr muß ich bekennen, daß spät im Mai gesäete mir jedesmal besser gerathen sind, wenigstens in Ansehung des Strohes. Ich will indessen auch dies nicht zur Regel machen, weil es mir ganz von der Zufälligkeit der Witterung abzuhängen scheint. Die frühen, sagt man, entgehen der Gefahr des Mehlthaues, der sie erst trifft, nachdem sie Schoten angesetzt haben, und dann der Frucht nicht viel schadet, wenn er gleich dem ferneren Wuchse des Krautes ein Ende macht. Allein ich habe gerade gefunden, daß dieser Mehlthau die späten, noch in voller Lebenskraft stehenden Erbsen nicht befiel, als er die frühen fast tödtete. Schon der alte Eckardt räth, um mit den Erbsen sicher zu gehen, sie zu drei oder vier Malen alle 14 oder alle 9 Tage zu säen, wodurch man sich gegen ein allgemeines Mißrathen sichern würde. Diesem stimme ich gern bei, mache es mir aber überhaupt zur Regel, die Erbsen nie voreilig einzuschmieren.

Die gewöhnliche Aussaat der Erbsen ist der des Getreides gleich: 1 Scheffel bis 20 Metzen per Morgen. Wenn 1 Scheffel gesäet wird, so hat man berechnet, daß 12 Stück auf einen Quadratfuß fallen, welches noch überflüssig sein würde, wenn man sie auf die Furche säet, so ist es nicht zu verhindern, daß viele obenauf liegen, die ein Raub der Vögel werden, und diese oft so stark hinlocken, daß sie nachher die Erbsen selbst aus dem Boden hervorziehen. Bei dem Unterpflügen wird dies mehr, wenn gleich nicht völlig vermieden, weil die Erbsen so leicht herausspringen. Dies macht also schon eine Abänderung in der Quantität der Aussaat. Uebrigens bemerkt man, daß dünner stehende Erbsen bei feuchter Witterung in der Blüthezeit besser als dicht stehende ansetzen; wogegen diese mehr Stroh geben und den Boden in einem mürben Zustande hinterlassen. Es kommt also auf die Nebenzwecke an, die man bei dem Erbsenbau hat. Einige wollen durch eine sehr dichte Saat das Unkraut unterdrücken, und säen deshalb bis 2 Schffl. auf den Morgen. Ich habe aber noch nicht bemerkt, daß man diese Absicht dadurch erreicht habe, indem das Unkraut, besonders der Hederich, früher empor- und zur Blüthe kommt, als die Erbsen, wenn nicht eine sehr fruchtbare Witterung das Wachsthum der letztern begünstigt.

Ueber den Einfluß des Erbsensaatgutes auf die Menge und Güte der Ernte liegen beachtenswerthe Untersuchungen von Lehmann (1872) und Dr. G. Marek (1875) vor.

## § 131.
## Vegetationsperiode.

Einige haben gegen das Eggen der aufgelaufenen Erbsen sehr gewarnt, Andere dagegen, besonders Dullo in seinem schätzbaren Werke über die kurländische Landwirthschaft, haben es zur Vertilgung des jungen Unkrautes sehr empfohlen, jedoch nicht früher, als bis die Erbsen ihre Blätter entwickelt haben. Ich habe bei einigen damit gemachten Versuchen in der That nicht gefunden, daß es der jungen Erbsenpflanze geschadet hätte; aber das Unkraut hatte sich auch schon zu stark bewurzelt, um dadurch erheblich zu leiden. Vielleicht müßte man, um diesen Zweck zu erreichen, die untergepflügten Erbsen vor dem Auflaufen gar nicht eggen, sondern damit warten, bis sie hervorgekommen und sich entwickelt haben, wo dann die Egge auf der rauhen Furche zur Vertilgung des jungen Unkrauts wirksamer sein könnte. Ich habe aber den Versuch bis jetzt verabsäumt. Dullo sagt in seiner Beschreibung der kurländischen Landwirthschaft, daß er Erbsen acht bis zehn Tage nach der Saat, also wohl, nachdem sie ihren Keim schon hervorgetrieben

hatten, mit dem besten Erfolge untergepflügt habe, und daß solche dann schnell und rein vom Unkraute hervorgekommen seien.

In England ist es nicht ungebräuchlich, selbst die breitwürfig gesäeten Erbsen mit der Hand zu behacken und zu vereinzeln, und fleißige kleine Wirthe jäten sie. Beides ist bei einer großen Erbsensaat für uns nicht anwendbar.

Wenn der Hederich die Erbsen überwächst und in voller Blüthe steht, habe ich nach mehreren Andern das Abmähen desselben versucht, wobei die obern Spitzen der Erbsen aber doch mitgefaßt werden müssen. Auf kräftigem Boden, und bei günstiger Witterung schadet es den Erbsen nicht; im entgegengesetzten Falle litten sie aber merklich dadurch, und der Hederich überwuchs sie zum zweiten Male.

Die Witterung, und insbesondere die, welche die Erbsen in gewissen Perioden ihrer Entwicklung trifft, hat auf das Gedeihen und den Fruchtansatz derselben einen noch größern Einfluß, als auf die meisten anderen Feldfrüchte; weswegen sich auch der Ertrag der Erbsen kaum im allgemeinen Durchschnitt bestimmen läßt. Eine feuchte Blüthezeit schadet ihnen nicht, ist ihnen vielmehr sehr zuträglich, da der Bau ihrer Blüthe sie gegen alles Eindringen der Feuchtigkeit schützt. Bei dürrer Witterung vertrocknet dagegen die Blüthe, ohne anzusetzen. Sehr übel ist es, wenn sie in dem Zeitpunkt ihrer stärksten Blüthe — denn zu Anfange derselben geschieht es selten — mit Mehlthau befallen werden. Dann ist zuweilen in 24 Stunden die hoffnungsvollste Blüthe plötzlich zerstört, und fällt ab, ohne angesetzt zu haben. Zuweilen scheint auch ein besonderer Luftzustand vorhanden zu sein, der auf eine noch unbekannte Weise, wie bei dem Buchweizen und mehreren Früchten, das Ansetzen verhindert.

Man hat auch die Felderbsen zuweilen wie die Gartenerbsen gestiefelt, d. h. in gewissen Entfernungen trockene Reiser dazwischen gesetzt, wodurch allerdings das Lagern derselben verhindert und die Frucht zu größerer Vollkommenheit gebracht werden muß; aber nicht nur dieses Stiefeln, sondern hauptsächlich die Ernte muß ungemein beschwerlich sein.

Auch hat man das Erbsenfeld nach der Aussaat dick mit Stroh belegt, und die Erbsen hindurch wachsen lassen, wodurch man das Unkraut unterdrückte, dem Boden die Feuchtigkeit erhielt, und das Anfaulen des Erbsenstengels am Boden verhinderte. Es gehört nur ein großer Ueberfluß an Stroh dazu, welches freilich dem Acker als Dünger zu Gute kommt.

Nächst der ungünstigen Witterung, dem Fehlschlagen der Blüthe und dem Mehlthau ist als Hauptfeind des Erbsenbaues der Erbsenkäfer (Bruchus pisi L.) zu bezeichnen. Gegen denselben erwies sich das von F. Haberlandt (1877) empfohlene Besprengen der Erbsen mit Schwefelkohlenstoff in einem gut geschlossenen Raum am wirksamsten.

## § 132.

## Ernte.

Der gerechte Zeitpunkt der Ernte ist bei den Erbsen genau wahrzunehmen. In der Regel muß man sich nur nach der Reife der untern Schoten richten, und sich um das Nachreifen der spätern nicht kümmern; man verliert sonst leicht den größern und besten Theil. Nur selten wird diese Regel eine Ausnahme leiden: wenn man nämlich sehr deutlich erkennt, daß die ersten Blüthen eines besondern Witterungszustandes wegen fast gar nicht angesetzt hatten, dagegen die späteren bei günstiger Witterung um so mehr. Allein der Fall ist selten, und weit häufiger kommt es vor, daß die Erbsen oben noch grünen und blühen, wenn die untern Schoten trocken und reif sind. Dieses Nachblühen ist durchaus nicht abzuwarten, und es wird manchmal fortdauern, bis die unteren Schoten sämmtlich ausgefallen sind. Es schadet aber auch nicht, wenn man sich nur zum Abmähen entschließt. Man bekommt um so besseres und nahrhafteres Stroh, und die unreifen Erbsen kommen immer zu Gute. Nur macht das Trocknen allerdings etwas mehr Schwierigkeit.

§ 133.

Das Abmähen der Erbsen ist um so mühsamer, je mehr sie sich niedergelegt haben. Mit der Hausichel werden sie ohne Zweifel am besten abgebracht.

Noch mühsamer ist das Trocknen derselben bei ungünstiger Witterung. Wenn Regen und Sonnenschein häufig abwechselt, und die Schoten dann aufspringen, so können die sämmtlichen Erbsen auf dem Acker liegen bleiben, und man fährt leeres Stroh in die Scheuern; besonders wenn man sie in Schwaden liegen läßt, und durch häufiges Wenden sie trocken zu machen sucht. Ich habe es bei solcher Witterung immer am rathsamsten gefunden, sie, nachdem sie nur etwas abgewelkt waren, gleich in große Haufen bringen lassen, die man bei fortdauerndem Regen mit dem Harkenstiele nur aufstochert, übrigens aber stehen läßt, bis sie trocken genug sind. Zwar leidet das Stroh dabei etwas, jedoch nicht so sehr, wie man besorgen möchte, und einen Ausfall der Körner, so wie den Abfall der Blätter, verhütet man fast gänzlich. Bei recht guter Witterung thut man indessen besser, sie in den Schwaden unangerührt trocknen zu lassen, und wenn man sie wenden will, dieses nicht mit der Harke, sondern mit der Hand zu thun, und sie dann im Thau zum Einfahren zusammenzubringen, ohne sie zu binden.

Da es nach der Aberntung der Erbsen für die folgende Saat von der größten Wichtigkeit ist, den Pflug der Sense so schnell wie möglich folgen zu lassen, so muß man die Haufen auf einen möglichst schmalen Streifen zusammenbringen, damit man, wenn sich das Einfahren verzögerte, dazwischen durchpflügen könne. So umständlich dieses Manchem scheinen mag, so wird es doch Jeder, der die Wichtigkeit des schnellen Umbruchs der Erbsstoppel aus Erfahrung kennt, gern thun.

Einige binden zwar die Erbsen vor dem Einfahren; es scheint mir dieses aber von keinem Nutzen zu sein.

§ 134.

Ertrag.

Da der Ertrag der Erbsen im Korne so zufällig ist, so läßt sich kaum ein Mittelsatz annehmen. Ich habe auf demselben Boden $13^1/_2$ Scheffel Erbsen in einem Jahre, und $2^1/_2$ Scheffel in einem anderen Jahre bei gleichem Verfahren geerntet. Zwischen 5 bis 6 Scheffel kann man anschlagsmäßig auf gutem Boden nur annehmen.

Der Preis der Erbsen ist wandelbar wie ihr Ertrag. Zuweilen steht er mit dem des Roggens gleich, zuweilen beträchtlich höher. Wenn die Erbsen nicht vom Wurme angefressen auf den Boden kommen, so halten sie sich in Tonnen gepackt sehr lange, und es ist rathsam, sie für ein schlechteres Erbsenjahr aufzubewahren.

Stroh.

Vom Stroh läßt sich kein gewöhnliches Verhältniß zum Korne annehmen. Denn dieses ist zuweilen um so viel geringer, je größer jenes ist. Auf einen gewissen Strohertrag kann man aber auf gutem Boden und nach gegebener Düngung mit größerer Sicherheit rechnen, als auf einen gewissen Körnerertrag, und da dieses Stroh in manchen Wirthschaften von der höchsten Wichtigkeit, allemal sehr schätzbar ist, so richten Manche ihre Hauptabsicht darauf, und sehen dann einen stärkeren Körnerertrag als Begünstigung des Schicksals dankbar an. 12 bis 16 Centner Stroh giebt ein guter Erbsacker in der Regel per Morgen, wenn nicht ein äußerst dürres Jahr das Wachsthum der Erbsen zu frühzeitig stört. Es kann aber auch weit mehr gewonnen werden.

Das Stroh hält man besonders für die Schafe geeignet, und Manche glauben das Heu damit völlig ersetzen zu können. Dies kann jedoch nur in dem Falle angenommen werden, daß der größere Theil des Strohes noch grün war, als es

gemäht wurde. Vorzüge hat indessen auch das trockenste Erbsstroh vor dem Getreidestroh in der Nahrhaftigkeit.

Es ist allerdings auch für Rindvieh und Pferde wohlthätig, nur muß es geschnitten werden, weil die Stengel mehrentheils zu zähe zum Abbeißen sind, und sich zwischen die Zähne setzen. Vorzüglich nahrhaft ist die Spreu und Ueberkehr. Es ist aber rathsam, das Erbsstroh früh zu verfüttern, und es nicht bis gegen das Frühjahr aufzubewahren.

## Die Linsen.

### § 135.

### Abarten.

Man hat von den gewöhnlichen Linsen zwei Arten: eine kleine von dunkelbrauner Farbe, und eine größere, die mehr gelblich zu sein pflegt, und die man Pfenniglinse nennt. Die kleine hat einen mehr aromatischen und eigenthümlichen Linsengeschmack, und wird deshalb von Einigen vorgezogen; die andere findet jedoch auf den Märkten besseren Absatz. Sie gehen in einander über, und es entsteht eine Mittelart, welche wohl die gewöhnlichste ist. Auch hat ein mehr oder minder kräftiger Boden Einfluß auf die Größe der Linsen.

Man hat neuerlich unter dem Namen: Provencerlinse eine andere Art empfohlen, die größer, oder vielmehr dicker ist und ganz die Farbe der Erbsen hat. Sie ist weit einträglicher im Korn und im Stroh, selbst auf sandigem Boden. Allein sie hat den eigenthümlichen Geschmack der Linsen in sehr geringem Grade, und kommt mehr dem der Erbsen gleich, weswegen sie auf dem Tische keinen Beifall gefunden hat. Ich halte sie, da sie eine beträchtliche Höhe erreicht, und fast besser als Wicken auf sandigem Boden wächst, zum Futterkraute mehr geeignet, als zur Körnererzielung.

### § 136.

### Boden.

Die Linse verlangt einen mehr sandigen Boden, der aber in Kraft steht. Für ganz thonigen Boden ist sie nicht geeignet.

### § 137.

### Aussaat.

Sie wird etwas später als die Erbsen gesäet, da sie empfindlicher gegen den Nachtfrost ist. Man kann mit 12 Metzen per Morgen ausreichen, muß aber besonders auf reine Saat sehen, und daß sich keine Wicken darunter mengen, welche den Linsen beim Verkauf Tadel zuziehen würden. Da die Linse ein schwaches, niedriges Kraut hat, so wird sie vom Unkraute um so mehr überwachsen und das Jäten derselben ist unbedingt nöthig. Manche säen sie, um dieses zu erleichtern, mit der Hand in Reihen, zwischen denen dann geschaufelt werden kann. Sie schickt sich daher vortrefflich zum Drillen und Pferdehacken mit der Maschine, wovon in der Folge.

### § 138.

### Ernte.

Man muß den Zeitpunkt ihrer Reife genau wahrnehmen, und sie abbringen, wenn die untern Schoten bräunlich zu werden anfangen, wenn gleich das Kraut noch grün wäre, indem sie sonst zu starken Ausfall leiden. Sie werden häufig nicht geschnitten, sondern aufgezogen.

§ 139.

Ertrag und Werth.

Die Linse hat unter allen Hülsenfrüchten den größten Antheil von der vegetabilisch-animalischen Materie, und sie ist auch allgemein als sehr nahrhaft anerkannt, und wird seit Esau's Zeiten her fast von allen Menschen gern genossen, weswegen ihr Preis beträchtlich höher als der der Erbsen steht. Und da sie nun auf gehörigem Boden und bei gehöriger Behandlung einen Ertrag von 8 bis 10 Scheffeln per Morgen giebt, so ist ihr Bau vortheilhaft. Nur giebt sie wenig Stroh; dieses hält man aber für vorzüglich, setzt es dem besten Heu gleich, und bewahrt es hauptsächlich für junges Vieh, Lämmer und Kälber, auf.

Da die Linse vom Unkraute rein gehalten werden muß, so reinigt ihr Anbau den Acker.

## Die Faseolen, Schmink- oder Vicebohnen.

§ 140.

In den Gärten hat man mannigfaltige Abartungen derselben, die größtentheils grün mit ihren Schoten genossen werden. Auf dem Felde baut man die niedrig bleibenden Arten derselben. Da sie eine gartenmäßige Kultur erfordern, in Reihen gesäet oder gesteckt und gejätet werden müssen, so ist ihr Anbau mehr gartenmäßig, und er kann nur mit zweckmäßigen Instrumenten im Großen betrieben werden. Deshalb erwähnen wir ihrer hier nur, und werden auf selbige zurückkommen, wenn wir vom Maisbau reden, mit welchem ihr Anbau vortheilhaft verbunden werden kann.

## Die Pferdebohne, Bufbohne (Vicia faba).

§ 141.

Abarten.

Es werden zwar im Felde wie im Garten mancherlei Abarten der Vicia faba unter verschiedenen Namen gebaut; aber die kleinere, rundere, hochwachsende und sehr viele Schoten ansetzende Art, welche man Pferdebohnen nennt, ist die gewöhnlichste und ohne Zweifel die vortheilhafteste. Sie ist verschieden von Farbe, zuweilen gelblich, zuweilen schwarzbraun und manchmal gescheckt. Diese Verschiedenheit der Farbe ist aber unbeständig und hat auf die übrigen Eigenschaften der Bohnen gar keinen Einfluß.

Die kleine Pferde- oder Ackerbohne wird auch gegenwärtig häufiger als die große Puff- oder Saubohne angebaut.

§ 142.

Boden.

Diese Bohne verlangt einen gebundenen, kräftigen, für Weizen geeigneten Boden; jedoch kann sie auch auf Boden von lockerer Konsistenz, wenn er Feuchtigkeit genug und vielen Humus hat, — der aber nicht merklich sauer sein darf, weil sie sodann, meiner Erfahrung nach, dem Roste sehr unterworfen ist, — vortheilhaft gebaut werden. Den strengen Boden lockern die Bohnen vortrefflich, und durchdringen den zähesten Thon mit ihren Wurzelfasern.

Deshalb hält man sie auf solchem Boden für eine vorzügliche Vorfrucht für den Weizen. Sie erhalten das Erdreich durch ihre Wurzeln und ihre Beschattung mürbe und rein.

§ 143.

Düngung.

Wenn der Boden überhaupt des Düngers bedarf, so muß zu den Bohnen gedüngt werden, und zwar kräftig, weil der ihnen angemessene Boden eine starke Düngung auf einmal verlangt, und sie solche gut ertragen.

Die Bohnen durchdringen ein sehr gebundenes Erdreich, und man kann sie daher mit der ersten Furche und mit dem Miste zugleich unterpflügen. Man hat sie selbst auf eine zähe Grasnarbe gesäet und sie mit derselben umgewandt, wo sie sich zwischen die Streifen hindurch drängen. Daß ein zweimaliges Pflügen ihnen jedoch besser bekomme, hat keinen Zweifel, und es geschieht hauptsächlich nur aus der Ursache selten, weil man glaubt, daß die Bohnen durchaus früh gesäet sein wollen, und der Klayboden, wenn er im Herbste gepflügt ist, nicht früh genug abtrocknet, um eine frühe Saatfurche zu gestatten.

## § 144.

### Aussaat.

Man glaubt fast allgemein, die frühste Saat gerathe im Durchschnitt am besten, und man hat sie selbst im December bei offnem Wetter untergebracht. Ein Frost, der sie nach ihrem Hervorkommen treffe, mache ihre Blätter zwar gelb, aber sie trieben dennoch hervor, und man verspüre keinen Nachtheil davon. Nach meinen Erfahrungen kann ich dieser Meinung nicht ganz beistimmen, da mir spät gesäete Bohnen oft vorzüglich gerathen sind.

Ihres großen Korns wegen erfordern sie eine starke Einsaat, zwei bis drei Scheffel auf den Morgen. Auf strengem und feuchtem Boden, sagen die Engländer, müsse man sie dünner, auf losem und trocknerem Boden dichter säen, damit sie auf diesem sich selbst beschatten können. Sonst setzen die dünner stehenden weit mehr Schoten an.

Sie werden allgemein nur als Zwischenfrucht, oder statt der Brache gebaut. Zuweilen bricht man das Grasland oder den Dreesch damit um, und bereitet es durch sie zum Getreidebau vor.

## § 145.

### Vegetationsperiode.

Man überzieht sie nach dem Unterpflügen nur leicht mit der Egge, egget sie aber scharf, wenn sie hervorgekommen sind, ihre Blätter entfaltet haben und das Samenunkraut hervorkommt. Sie ertragen das kräftige Eggen mit eisernen Zinken sehr gut, und selbst diejenigen, deren Köpfe dadurch gespalten oder abgerissen werden, kommen wieder hervor.

Vom Unkraute müssen sie, so lange sie jung sind, durchaus rein gehalten werden, und wird dies nicht durch das Eggen bewirkt, so muß es, wenn die Bohnen gerathen sollen, durch das Behacken geschehen. An einigen Orten hat man die sonderbare Prozedur, die Schafe auf das Bohnenfeld zu treiben, wenn die Pflanzen fingerslang sind; so lange diese Thiere junges Unkraut finden, sollen sie die Bohnen nicht anrühren.

## § 146.

### Drill- und Pferdehacken-Kultur.

Es hat sich aber selbst da, wo man vom Drillen und Pferdehacken anderer Früchte nichts weiß, die Methode, die Bohnen in Reihen zu säen, häufig verbreitet. Man streuet, wenn man keine Maschine dazu hat, die Bohnen mit der Hand so stark, daß doch zwei Scheffel auf den Morgen fallen, in die dritte oder gar vierte Pflugfurche ein, und pflügt dann, wenn sie herausgekommen sind, zwischen allen Reihen die Erde erst von jeder Seite ab und nach einiger Zeit wieder an. Ein räderloser Pflug oder ein Haken ist hierzu am besten geeignet; ich habe es aber auch mit einem landüblichen Räderpflug verrichten sehen. Die Reihen sind zuweilen auf drei Fuß und darüber von einander entfernt. In den Reihen stehen sie aber sehr dick, und drängen sich einander so nach den Seiten hin, daß sie die Zwischenräume mit ihren Köpfen ganz ausfüllen. Weit besser wird natürlich dieser Bau mit den dazu bestimmten Instrumenten betrieben, wo-

von weiter unten die Rede sein wird. Man bedarf dann per Morgen nur 20 Metzen Saat.

Die gedrillten Bohnen haben einen entschiedenen Vorzug vor den breitwürfigen in ihrem Ertrage an Körnern. Man kann im Durchschnitt das Doppelte darauf rechnen. Sie setzen von unten auf an, was die geschlossen stehenden durchaus nicht thun. Man findet nicht selten bei gedrillten Bohnen, daß sie 30 bis 40 Schoten haben, wogegen andere selten über 10 tragen. Weil die untern Blüthen schon ansetzen, so kommen sie dem Roste und dem Honigthau zuvor, welche bei den Bohnen oft den Ansatz der spätern Blüthen ganz vernichten.

Das Stroh der gedrillten Bohnen verliert aber allerdings gegen die breitwürfigen; der Stengel wird unten härter und holziger, und die Blätter fallen mehr ab. Allein dieser Verlust kommt in keinen Betracht gegen den höheren Ertrag des Korns, kann auch durch frühes Abbringen ziemlich vermieden werden.

Der Boden wird durch das Bearbeiten, so lange die Bohnen jung sind, mürbe erhalten und gereinigt, und dann durch die herangewachsenen dicht beschattet; weswegen er für die folgende Frucht um so vollkommener vorbereitet ist, wenn nur der Acker gleich nach der Abbringung auf irgend eine Art wieder umgebracht wird. Das bei der Drillkultur in Rücken aufgetriebene Land wird am bequemsten mit dem Exstirpator geebnet, und bedarf dann nur noch einer Furche zur Saat.

Wenn man die Bohnen nicht in Reihen säet, so werden sie fast häufiger mit Erbsen oder Wicken gemengt, als allein gebaut, weil ihr Gerathen in der That sehr mißlich ist.

## § 147.

### Krankheiten.

Sie sind dem Roste und dem Honigthau am meisten unterworfen. Der erstere zeigt sich an den Bättern anfangs mit braunen Punkten, die sich verbreiten, schwarz werden, und die sämmtlichen Blätter, endlich die Pflanze zerstören. Der Honigthau zeigt sich an den Spitzen, und es folgen unmittelbar eine unendliche Menge von schwarzen Blattläusen (Aphiden), die sich dann über die ganze Pflanze verbreiten und allen Fruchtansatz hemmen. Man sucht das Uebel zu mindern, wenn man den Bohnen die Köpfe abhauet, wozu man sich eines Säbels bedient. Bei gedrillten Bohnen habe ich noch nie erheblichen Schaden vom Honigthau erfahren, denn die Pflanze war schon genug erstarkt, und hat ihren Hauptansatz gemacht, wenn das Uebel erschien; es griff nie weit um sich.

Wenn Bohnen zu mißrathen scheinen, so bedenkt man sich in Gegenden, wo man den Werth seines Bodens kennt, keinen Augenblick, sie abzumähen, den Acker umzupflügen, und die Bohnen in die Furchen zu streuen, weil eine *schlechte* Bohnenernte den Abschlag des darauf folgenden Weizens durchaus nicht ersetzen würde. Denn es ist allgemein anerkannt, daß nur gut stehende Bohnen den Acker zum Weizen trefflich vorbereiten, wogegen er nach schlecht stehenden fast immer mißräth.

Der Bohnenrost wird durch den Pilz Uromyces appendiculatus Lév. hervorgerufen. Als Feinde der Pferdebohnen aus der Insektenwelt sind zu nennen der Samenkäfer (Bruchus granarius L.), der Ackerbohnenkäfer (Bruchus rufimanus Sch.) 2c.

## § 148.

### Ernte.

Man bringt die Bohnen ab, wenn der Haupttheil ihrer Schoten schwarz wird, und wartet nicht auf die Reifung der spät angesetzten. Ja ein erfahrner Landwirth empfiehlt, die Bohnen zu mähen, sobald sich die Körner nur völlig gebildet haben, sie abwelken, dann binden, und nun auf einem andern Platze aufstellen und nachreifen zu lassen, damit man sogleich zum Umbruch der Bohnen-

stoppel gelangen könne. Die breitwürfigen werden oft mit der Sense gemäht, jedoch angehauen und abgerafft. Man schneidet sie aber auch mit der Sichel. Die gedrillten können, besonders wenn sie hoch angepflügt sind, nur geschnitten werden. Mit der Sense würde man die unten angesetzten Schoten zu sehr verletzen, und sie würden in die tiefen Furchen fallen. Ich habe es am bequemsten und sichersten gefunden, sie aufziehen zu lassen. Ob dies indessen auf sehr zähem Boden so leicht gehe, kann ich nicht entscheiden.

Die Bohnen werden dann sogleich in kleine Garben gebunden und diese zu fünf bis sieben gegen einander aufgesetzt. Wenn nicht ein sehr trocknes und warmes Erntewetter einfällt, so dauert es oft sehr lange, bevor das Stroh völlig austrocknet. Einige glauben dies zu befördern, wenn sie die Bohnenbündel umgekehrt, mit den Köpfen auf die Erde setzen. Da man nun weiß, daß es für die folgende Frucht sehr wichtig sei, den Bohnenacker baldmöglichst umzubrechen, so fährt man die Bohnen zuweilen gleich ab, und setzt sie an einer andern Stelle auf, wo sie völlig auszutrocknen Zeit haben.

## § 149.

## Ertrag und Werth.

Der Ertrag der breitwürfigen Bohnen ist noch unsicherer, als der der Erbsen. Von gedrillten Bohnen auf angemessenem Boden kann man 10 bis 12 Scheffel erwarten. In Kent und anderen Bohnengegenden von England nimmt man, auf unser Maß reduzirt, 18 bis 27 Scheffel per Morgen als den gewöhnlichen Ertrag gedrillter Bohnen an.

Der Scheffel Bohnen wiegt über 100 Pfund, gewöhnlich 103. Sie enthalten die sehr nahrhafte vegetabilisch-animalische Substanz, jedoch in etwas geringerem Maße als die Erbsen, aber eben so viel Stärkemehl. Sie werden an einigen Orten gekocht von Menschen gegessen, auch zum Brode genommen, dem sie nach Einigen einen angenehmen Geschmack geben sollen. Hauptsächlich aber werden sie zur Fütterung der Pferde gebraucht. In vielen Gegenden Deutschlands werden die breitwürfig gesäeten Bohnen zu dem Zwecke nicht abgedroschen, sondern die Garben auf der Häcksellade geschnitten, und so den Pferden gegeben. In England hält man diese Bohnen für das vorzüglichste Pferdefutter, sowohl bei Arbeits- als bei Rennpferden. Sie müssen aber nicht, wie Einige vermeinen, eingeweicht und aufgequollen, sondern trocken in ihrem natürlichen Zustande gegeben werden. Ferner gebraucht man sie als ein vorzügliches Mastfutter für die Schweine, denen sie aber aufgequollen oder gekocht gegeben werden.

Das Stroh der Bohnen hält man allgemein für sehr nahrhaft, wenn es nicht befallen ist. Es kommt aber sehr darauf an, ob man die Bohnen früh, wenn ihr Kraut noch grün war, oder erst spät gemäht habe, weil im letzteren Falle die Blätter abfallen, und die Stengel zu holzig werden. Das von breitwürfigen Bohnen schätzt man unter dieser Bedingung dem Heu bei Pferden und Schafen gleich. Das Stroh der gedrillten verliert aber, wie oben gesagt, manchmal sehr; so wie denn überhaupt bei diesen Gewächsen Stroh und Korn oft im entgegengesetzten Verhältnisse stehen.

# Die Wicken, Vicia sativa.

## § 150.

## Abarten.

In dem Geschlechte der Vicia giebt es viele Arten, welche vielleicht nützlich sein könnten. Bis jetzt hat man indessen nur diese Art und die Vicia narbonensis (französische Futterwicke) im Großen angebaut. Der Anbau der letzteren unterscheidet sich von dem der erstern nicht, und da sie nur in dem Falle einen Vorzug

vor den gewöhnlichen zu haben scheint, wo man Wicken in sehr kräftigem Boden bauen will, so hat sich ihr Anbau wenig verbreitet. Die Vicia serratifolia habe ich nach gemachten Versuchen wieder aufgegeben, da sie meinen Erwartungen nicht entsprach.

Abarten der gewöhnlichen Wicke giebt es aber mehrere. Wir haben eine kleinere, früher reifende, und eine auch im Kraute größere, spät reifende Art, die durchaus früh gesäet werden muß, wenn sie zur völligen Reife kommen soll.

Die Winterwicke der Engländer ist wahrscheinlich dieselbe größere Art, und nur daran gewöhnt, den Winter auszuhalten. Nach den damit in unserem Klima gemachten Versuchen hält sie bei uns den Winter selten aus, und wird nicht sowohl durch den strengen Winterfrost, als durch die späten Frühjahrsfröste, nachdem sie schon zu vegetiren angefangen hat, zerstört. Allein auch in England erfriert sie nicht selten, und der Gewinn wäre wenigstens nicht groß, wenn wir sie bei uns einheimisch machen könnten, indem sie nur um 10 Tage früher als die früh gesäete Sommerwicke zu kommen pflegt.

## § 151.

## Boden.

Die Wicken verlangen einen lehmigen Boden. Wenn er über 60 Prozent Sand hat und nicht sehr feucht liegt, so können sie zwar in feuchten Sommern bei genugsamer Düngkraft gut gerathen, in trocknen Sommern wird selten etwas daraus.

Sie verlangen gerade nicht nothwendig einen in starker Düngkraft stehenden Boden, sie werden aber um so besser, besonders im Kraute, je reicher er an Dünger ist, und deshalb düngt man, wo es möglich ist, dazu.

Man baut sie jetzt beinahe häufiger um des Krautes, als um der Körner willen, und jenes wird grün verfüttert, oder zu Heu gemacht, wenn sie in voller Blüthe stehen und schon mehr oder weniger Schoten angesetzt haben. Wir wollen hier ihren Anbau zu beiden Zwecken zugleich betrachten, damit wir uns bei dem Futterkräuterbau nur an selbige zu erinnern nöthig haben.

## § 152.

## Aussaat.

Ihr Anbau unterscheidet sich von dem der Erbsen nicht; da der Same kleiner ist, so reichen 12 Metzen auf den Morgen zu. Die große Wicke muß Anfangs April, um sicher zur Reife zu kommen, gesäet werden; die kleine kann bis Ausgang Mai gesäet noch dazu gelangen. Die Meisten empfehlen eine frühe Aussaat auch für diese gewöhnliche Art, ich habe aber seit einer Reihe von Jahren immer gefunden, daß die spätere Aussaat gegen die Mitte und selbst Ende Mai besser gerieth. Bei kalter Witterung stockt sie im Wachsthum, und es findet sich dann häufig eine Made ein, die sich in ihre Knospen einfrißt und sie völlig zerstört, so daß sie auf schwächerem Boden gar nicht zur Blüthe kommt. Auf starkem Boden überwindet sie das Uebel manchmal, und treibt wieder aus, wenn die Zeit der Made vorüber ist. Die später hervorkommenden Wicken wurden aber von dieser Made, deren Zeit früher vorübergeht, gar nicht angegriffen.

Will man die Wicken zur grünen Fütterung oder zum Heu vor ihrer Reifung benutzen, so kann man sie zu jeder Jahreszeit bis Anfang Julius säen. Um grüne Stallfütterung mit der Wicke allein zu betreiben, muß man jedesmal einen angemessenen Theil säen, wenn die vorige Saat gelaufen ist. Sie wird zu diesem Zwecke aber mehrentheils gemischt mit Sommerroggen, Gerste oder Hafer, und die späteste mit Buchweizen gesäet, damit das Gemenge um so dichter stehe. Zum Heumachen ist es aber doch gerathener, sie allein zu säen, weil sie sich dann gleichmäßiger trocknen läßt.

Sie wird auf gleiche Weise wie Klee und Luzerne zu Heu gemacht, und ich verweise auf die dort anzugebenden verschiedenen Methoden. Es dauert damit

etwas länger als mit dem Klee, aber das Heu verdirbt dennoch nicht leicht, wenn man nur irgend zweckmäßig damit verfährt.

## § 153.
### Ernte.

Hat man sie grün oder im Heu für das Rindvieh bestimmt, so werden sie gemäht, wenn sie in voller Blüthe stehen. Sind sie aber für Pferde bestimmt, so läßt man ihre Schoten, nach deren Ansetzung sie noch fortblühen, mehr heranwachsen, weil man dadurch in der Masse und Nahrungskraft gewinnt.

Man hat in der Dreifelderwirthschaft häufig die Brache damit zu benutzen angefangen, wenn man solche früh aufbrach. Insbesondere hat man sie gleich nach dem Hordenschlag gesäet, und ist mit ihrer Aussaat fortgefahren, so wie dieser weiter rückte. Man mähete sie, so wie sie herangewachsen waren, und wandte dann sogleich das Land, um an der Brachbearbeitung nichts zu versäumen.

Je früher sie gemähet wird, um desto kräftiger hinterläßt sie den Boden. Es ist aber ebenfalls eine unerläßliche Bedingung bei der Wicke, daß ihre Stoppel schnell nach der Aberntung umgepflügt werde, und man bringt daher auch das Heu, um es zu trocknen, wo möglich auf einen andern Platz.

Werden die Wicken sehr früh, wenn sie ihre ersten Blüthenknospen zeigen, abgemäht, so können sie zum zweitenmale austreiben und aufschießen, wenn sie auf einem sehr kraftvollen Boden stehen; auf minder kräftigem Boden ist dabei aber nur Verlust, weil oft aus dem zweiten Schnitte gar nichts wird, oder doch beide zusammen weniger betragen, als ein vollkommener Schnitt würde gegeben haben.

Es ist ein kärglicher Behelf, die wieder ausgrünende Wickenstoppel mit dem Viehe abweiden zu lassen; der Acker wird davon hart, und der Verlust ist in der nächsten Ernte beträchtlich.

Man hat auch wohl Wicken auf einem zur Grünfutterung bestimmten Felde zum zweitenmale in einem Sommer gleich nach Abfütterung der ersten gesäet. Häufiger aber säet man Buchweizen oder Rüben danach.

## § 154.
### Ertrag.

Der Ertrag der Wicken an Körnern ist sehr ungleich. Man hat bis 24 Scheffel vom Morgen geerntet; 8 Scheffel kann man aber als einen mittlern Ertrag annehmen.

Auf hinreichend kräftigem Boden gaben sie 1800 bis 2000 Pfund Stroh einschließlich des Kaffs per Morgen. Dieses Stroh wird dem Erbsenstroh allgemein in der Fütterung vorgezogen.

Wenn sie grün bei dem Ansetzen der Schoten gemäht werden, so hat man 3000 Pfund Heu zuweilen vom Morgen geerntet. Allein auf 2000 Pfund kann man nur auf gutem gedüngten Boden Anschlag machen. Mißrathen sie wegen Dürre im Frühjahre, so kann freilich auch der Heuertrag auf 1000 Pfund herabfallen.

## § 155.

Grün abgemähte Wicken entziehen dem Boden nach allen darüber angestellten Versuchen Nichts; vielmehr hat man die danach gesäete Frucht oft besser als nach einer Brache gefunden, wenn man die Wickenstoppel schnell umbrach. Reifende Wicken aber sind den Erbsen darin gleich. Und das so häufig gesäete Gemenge von Wicken und Hafer erschöpft, wenn es fast zur Reife kommt, so merklich mehr, daß der folgende Roggen auf einem allmälig abgemähten Wickhaferfelde deutlich zeigt, wo man die Vorfrucht zu lange stehen und reifen ließ. In England ist es

nichts Ungewöhnliches, die Wicken bloß zur Verbesserung des Bodens zu säen. Man pflügt sie jedoch nicht geradezu unter, sondern treibt, wenn sie in Blüthe treten, Mastvieh besonders Schweine hin, die zwar das Mehrste niedertreten, aber doch Vieles fressen, wonach man das Feld gleich umbricht, und besonders Rapssaat danach bauet: eine Methode, die unter gewissen Verhältnissen nicht so unökonomisch ist, wie sie einem Reisenden von meiner Bekanntschaft schien.

Die Ansicht Thaer's, daß die Grünwicken dem Boden keine Nährstoffe entziehen, wurde durch die Forschungen v. Liebig nicht bestätigt, nach welchen jede Pflanze dem Boden mineralische Nährstoffe entnimmt. Der günstige Einfluß der Grünwicken auf die nachfolgende Frucht ist nicht dem von Thaer erwähnten Umstande, sondern dem günstigen physikalischen Zustand, in welchem der Boden von den Grünwicken zurückgelassen wird, zuzuschreiben.

## § 156.

### Gebrauch der Körner.

Wenn die Wicken reife Körner tragen, so werden diese zur Fütterung der Pferde und zur Mastung der Schweine mehrentheils verwendet, auch den Schafen gegeben, und man zieht solche zu diesem Behuf den Erbsen vor. Ein Marktartikel ist das Korn selten, jedoch verkauft man sie häufig zur Saat. Sie lassen sich lange aufbewahren, und es kommt dann eine Zeit, wo man sie mit reichlichen Zinsen verkaufen kann. In Wirthschaften, die auf Futterbau berechnet sind, ist es rathsam, einen Vorrath davon auf dem Boden zu erhalten, weil sie die sicherste Aushülfe geben, wenn der Klee mißräth.

Das Stroh der reifen Wicken ist dem Vieh angenehmer als das Erbsenstroh, wird dem Heu oft gleich geschätzt, kommt aber grünem Wickenheu bei weitem nicht gleich.

---

Einige andere Früchte aus dieser Klasse werden nur selten und örtlich gebauet, wie die Platterbse (Lathyrus sativus) und die Kicher (Cicer arietinum). Ihr Anbau unterscheidet sich nicht von dem der Erbsen und Wicken, und mir sind bisher keine zureichenden Gründe bekannt, welche dieselben vor diesen empfehlbar machten.

# Der Buchweizen, das Heidekorn.

## § 157.

### Boden.

Diese Frucht nimmt mit Bodenarten vorlieb, die für jede andere Sommerfrucht zu dürftig sind. Sie wächst auf dürrem Sandboden, in Jahren, wo es zur rechten Zeit an Regen nicht fehlt, und giebt dann einen so reichlichen Ertrag darauf, wie keine andere; hat aber der Boden eine feuchtere Lage, so ist sie um so sicherer. Dann liebt sie den Heideboden, und hat daher ihren Namen erhalten, so wie auch abgetrockneten Moorboden. Sie wird auf solchen Neubrüchen mit großem Vortheile gebauet, und bereitet sie für andere Früchte besonders vor. In sandigen Gegenden ist sie die einzige Zwischenfrucht zwischen den Roggensaaten, und vertritt die Stelle aller andern Brachfrüchte, wird also in der Roggenstoppel gebauet. Sicherer und besser gedeiht sie aber, wenn der Acker eine Reihe von Jahren zur Weide gelegen hat, im aufgebrochenen Dreesch an der Stelle der Brache.

Kräftiger und stärker wächst die Pflanze freilich auf besserem Boden, aber nur im Kraute, und setzt hier selten viele Körner an. Eine schwache Düngung bekommt ihr gut, eine kräftigere treibt sie zu sehr ins Kraut. Wenn der Acker gedüngt werden soll, so bringt man gewöhnlich nur die Hälfte der Düngung vor ihrer Aussaat auf, und die andere Hälfte nach ihrer Aberntung auf die Stoppel.

Der Heidepaltendünger, welcher in den Buchweizengegenden viel gemacht wird, ist dem Buchweizen besonders angemessen.

Es wird auch der loseste Boden zweimal dazu im Frühjahre gepflügt, besonders wohl um des Unkrauts willen.

## § 158.

### Aussaat.

Dieses aus dem Oriente in den Zeiten der Kreuzzüge zu uns gebrachte Korn hat seine Empfindlichkeit gegen den Frost noch nicht abgelegt, und wird durch den geringsten Morgenreif zerstört. Deshalb wagt man nie, es früher zu säen, als bis alle Gefahr der Nachtfröste vorüber zu sein scheint. Jedoch habe ich gesehen, daß es noch um Johannis erfror. Man säet es also nie vor der Mitte Mai, und dann bis zur Mitte des Junius. Später gesäet können ihm wieder die frühen Reife vor seiner Zeitigung nachtheilig werden, und überhaupt setzt es dann wenig Körner an. Es wird halb so stark als das Getreide eingesäet, und eine dichtere Saat wird ihm nachtheilig. In den Buchweizengegenden läßt man dieses Korn sprechen: „gieb mir Platz, so komme ich."

## § 159.

### Vegetationsperiode.

Die Witterung, welche dieses Gewächs in den verschiedenen Perioden seiner Vegetation trifft, hat auf sein Gedeihen einen größeren Einfluß, als auf irgend eins. Es will trockene, warme Witterung unmittelbar nach der Saat haben, und kommt bei der größten Dürre hervor; so wie es aber sein drittes Blatt bekommt, verlangt es Regen, damit es seine Blätter entwickle, bevor die Blüthe austreibt, welches jedoch sehr schnell geschieht. In seiner lange dauernden Blüthezeit muß es wechselnden Regen und Sonnenschein haben, wenn es emporwachsen und zugleich ansetzen soll. Es blüht taub, wenn es wetterleuchtet oder wenn elektrische Phänomene in der Luft sich ereignen, ohne daß es zum Regen kommt. Auch scharfe Ostwinde erträgt seine Blüthe nicht, sie welkt dabei ab, ohne anzusetzen. Nach der Blüthe muß es wieder trockene Witterung haben, damit seine Körner zugleich reifen, und die Ernte gut von statten gehe.

Das Gedeihen des Buchweizens ist daher nicht nur in verschiedenen Jahren sehr verschieden, sondern es kommt auch sehr auf den Zeitpunkt an, den man zufällig bei der Aussaat getroffen hat. Acht Tage früher oder später gesäet, macht oft einen gar großen Unterschied, und Diejenigen, welche sicher gehen wollen, machen daher ihre Aussaat zu drei oder vier verschiedenen Zeiten.

Der Same darf nur untergeegget werden, das Unterpflügen verträgt er nicht; auch habe ich gefunden, daß ihm das Walzen nicht gut bekommt.

Nach den Untersuchungen von F. Haberlandt (1867) und F. Nobbe (1868) ist die Fruchtbildung sehr unsicher, weil der Fruchtknoten aus unbekannter Ursache häufig verkümmert, und die Blüthen somit männlich werden. Außerdem ist die Befruchtung dadurch erschwert, daß die acht Staubgefäße meist kürzer als der Fruchtknoten sind.

## § 160.

### Ernte.

Die Reifung der Körner ist sehr verschieden, da der Buchweizen fast immer fortblüht und ansetzt. Bei der Ernte muß man sich also nach der Mehrheit der Körner richten. Zuweilen haben die ersten Blüthen gar keine, oder taube, mehllose Körner angesetzt, die spätern dagegen bessere. Er reift aber seine Körner noch nach, ja es setzen sogar seine Blüthen noch an, wenn er in Schwaden liegt, besonders wenn ihn da zuweilen ein Regen trifft, den man deshalb für gut hält.

## § 161.
### Ertrag.

Sein Ertrag ist, wie hieraus erhellet, höchst unsicher, und man pflegt daher einen, vielen Zufälligkeiten unterworfenen, Voranschlag einen Buchweizenanschlag zu nennen. Wenn er in der Stoppel gebauet wird, so rechnet man ungefähr alle 7 Jahre ein gutes Jahr, 3 mittlere und 3 Mißwachsjahre. In Dreesch gesäet, erwartet man jedoch alle 2 Jahre eine gute Ernte. Außerordentliche Ernten, wo man bis 20 Scheffel per Morgen gewonnen hat, kommen nur höchst selten vor.

## § 162.
### Werth.

Das Korn ist in vielen Gegenden ein sehr wichtiges Nahrungsmittel für die Menschen, und wird auch zur Viehmastung und zur Pferdefütterung gebraucht, wenn es wohlfeil ist. Sein Preis fällt nämlich in günstigen Jahren sehr tief herab, und steigt wieder in schlechten. Wer es einigermaßen aushalten kann, bewahrt davon Vorräthe auf, da es sich sehr gut erhält.

Das Stroh wird sehr geschätzt, ist nahrhaft und gesund für alles Vieh. Man hält aber dafür, daß es vor Weihnachten am besten zu füttern sei.

## § 163.

So unentbehrlich diese Frucht in manchen Gegenden gehalten wird, so ist der Bau um des Korns willen, seiner Mißlichkeit wegen, anderen Gegenden kaum zu empfehlen.

### Als Futterkraut.

Es ist aber ein vortreffliches Futterkraut, und in der Absicht gebauet, auch so sicher, wie irgend ein anderes. Man kann es dann so spät säen, daß man gegen den Frost völlig gesichert ist, und wenn der Boden nur einigermaßen Feuchtigkeit hat, so geräth das Kraut immer gut. Es wird entweder grün verfüttert, oder zu Heu gemacht, trocknet zwar nicht schnell, verdirbt aber auch nicht, wenn man es nur ruhig liegen läßt. Nach der Klapmeierschen Methode behandelt, soll es sehr gut werden.

Wer es in dieser Absicht bauen will, muß dann nur ein Jahr und eine Saat wahrnehmen, wo die Körner besonders gut ansetzen, um einen Vorrath von Samen zu gewinnen, der alsdann zu den wohlfeilsten Futterkrautsamen gehören wird. Es kann als Futterkraut auch in die Getreidestoppel gesäet werden, besonders aber nach früh abgemähten grünen Wicken.

Ein mir sehr gut gelungenes Verfahren ist: Buchweizen mit Staudenroggen im Julius auszusäen, den Buchweizen dann grün zu mähen und den Roggen im folgenden Jahre zu ernten. Dies könnte am vortheilhaftesten in der grünen Wickenstoppel geschehen. Auch säet man Wasserrüben unter den Buchweizen.

Der Buchweizen ist ferner ganz vorzüglich zu einer Schutzfrucht geeignet, um Klee, besonders Luzerne darunter zu säen, worauf wir wieder zurückkommen werden.

Der Ertrag dieser Frucht als Futterkraut ist nach den Umständen zwar sehr verschieden; auf gleichem Boden habe ich ihn aber so gehabt, daß er im Gewicht die Wicken übertraf, und ihnen in der Nahrhaftigkeit eben so wenig nachzugeben schien.

## § 164.
### Sibirischer Buchweizen.

Man hat eine andere Buchweizenart unter dem Namen des Sibirischen (Polygonum tartaricum) empfohlen, welcher zwar den Vorzug hat, daß er durchwintert, und sogar zweimal geerntet werden kann: ich habe aber seinen Ertrag

nach mehrmaligen wiederholten Versuchen im freien Felde so unbedeutend gefunden, und besonders im zweiten Jahre so sehr mit Unkraut durchwachsen, daß ich den Lobeserhebungen, die Andere von ihm machen, durchaus nicht beistimmen kann. Im Garten, wenn er gejätet wird, macht er sich freilich schön.

Gegenwärtig wird der sibirische Buchweizen, obgleich er gegen Fröste weniger empfindlich als der gemeine Buchweizen ist, wegen seines geringeren Mehl- und größeren Hülsengehaltes minder geschätzt.

## Mengekorn, Gemenge.

### § 165.

In manchen Gegenden herrscht der Gebrauch, verschiedene Getreidearten und verschiedene Hülsenfrüchte, auch Getreidearten und Hülsenfrüchte untereinander zu säen, und alle praktischen Landwirthe behaupten, davon einen größeren Ertrag als von einzeln gesäetem Getreide zu haben. Diese Behauptung ist gewiß nicht ohne Grund, und ich habe oft entscheidende Erfahrungen darüber gemacht. Manchmal gerathen beide Saaten gleich gut, und man bekommt von beiden einen mit der Einsaat in Verhältniß stehenden Ertrag. Zuweilen geräth die eine Frucht vorzüglich, verdrängt die andre fast, und die Ernte steht in keinem Verhältniß mit der von jeder Art gemachten Einsaat: je nachdem nämlich die Witterung die eine oder die andere begünstigt. Darin liegt eben der Hauptvortheil, daß, wenn die Witterung der einen Frucht nachtheilig ist, sie der andern mehr zusagt, und diese dann in dem gewonnenen Raume sich mehr verbreitet und nährt; wenn man es auch nicht zugestehen wollte, daß verschiedene Gewächse sich auch verschiedene Stoffe besonders aneignen.

Es versteht sich indessen, daß es Früchte sein müssen, die fast gleichzeitig reifen. Trifft ihre Reife nicht ganz genau zusammen, so richtet man sich bei der Ernte nach der, welche die Oberhand hat, oder nach der zuerst reifenden, da die andere nachreift, oder auch unreif zu Nutzen kommt. Verschiedene Gemenge lassen sich, wenn es darauf ankommt, durch das Worfeln und Sieben wieder trennen; mehrentheils benutzt man sie aber in der Vermischung.

Gewiß richtig hat man aber bemerkt, daß die Gemenge den Boden stärker angreifen; sie geben dagegen auch stärkeres Stroh für den Düngerhaufen. Gegen das Unkraut glaubt man sich durch Mengekorn mehr zu schützen, was auch in einigen Fällen so sein kann.

### § 166.

### Weiz-Roggen.

Die gewöhnlichen Gemenge sind: Weizen und Roggen untereinander. Dies Gemenge ist unter dem Namen Meteil und Mäslin (Halbfrucht, Mengkorn z. B.) in manchen Gegenden sehr gebräuchlich, und kommt in diesen fast häufiger als bloßer Roggen vor. Es wird daraus das gewöhnliche Brod gebacken und als vorzüglich nahrhaft und schmackhaft gerühmt. Man behauptet in den Niederlanden, daß auf Boden, der keinen Weizen mehr tragen wolle, der Weizen unter Roggen an sich höheren Ertrag gebe, als wenn er allein gesäet werde, und daß man den Roggen noch darüber habe. Man säet das Gemenge gewöhnlich in die Weizenstoppel. In anderen Gegenden wird statt des Weizens Spelz mit dem Roggen vermengt, die sich leichter von einander trennen lassen.

### § 167.

### Gerste.

Gerste (die zweizeilige) und Hafer sind eben so gebräuchlich und nach meinen Versuchen sehr zweckmäßig. Ist der Boden angemessen, so wird die üppigere Gerste den Hafer überwiegen, wenn sie fruchtbare Witterung bekommt; im ent-

gegengesetzten Falle wird der härtere Hafer an ihre Stelle treten und vielleicht beim Ausdrusch das Vierfache betragen. Jedesmal habe ich nach Gewicht und Werth von dem Gemenge mehr gewonnen, als von einzeln gesäeter Gerste und Hafer. Doch gestehe ich, daß ich den Versuch nicht auf Boden gemacht habe, der vorzüglich für ersteren geeignet gewesen wäre. Einige mischen auch Sommerroggen auf leichtem Boden zu.

§ 168.

Wick-Hafer.

Unter den Gemengen von Getreide und Hülsenfrüchten kommt am häufigsten der Wicken-Hafer vor, sowohl zum Reifen, da er denn mehrentheils, unabgedroschen und zu Häckfel geschnitten, zum Viehfutter dient, als zur grünen Fütterung und Heu. Man erhält die Wicken durch den Hafer mehr aufrecht. Auch mengt man Gerste und Sommerroggen darunter.

§ 169.

Erbs-Roggen.

Erbsen säet man nicht selten in geringem Maße unter Sommergetreide, glaubt dabei am Getreide nicht zu verlieren, und die Erbsen obendrein zu erhalten. Es geschieht hauptsächlich auf solchem Boden, wo man keine Erbsen zu bauen sich getraut: auf Sandboden unter Sommerroggen. Die einzeln dazwischen stehenden Erbsen gedeihen sodann, welches sie, allein gesäet, nicht thun würden. Sie lassen sich durch das Worfeln leicht absondern.

§ 170.

Rauh-Zeug.

Die Bohnen werden auf kaltgründigem, lehmigem, magerm Boden, besonders auf Berglande, unter den Hafer gesäet.

Ein Gemenge aus Bohnen, Wicken, Erbsen, Hafer — alle oder einige zusammen — kommt in manchen Gegenden unter dem Namen Rauhzeug häufig vor, und wird in das Brachfeld auf kräftigen Boden gesäet. Hier giebt es ein dicht verschlungenes und sich durch Unterstützung der Bohnen ziemlich emporhaltendes Feld, und liefert eine größere Futtermasse, als irgend eine Saat. Man läßt das Korn selten vollkommen reifen, sondern mäht es, wenn die Körner angesetzt haben, drischt es gar nicht oder nur die reif gewordenen Körner sehr leicht ab, und schneidet es alsdann zu Häckfel. Hiermit werden in manchen Gegenden die Pferde ausschließlich gefüttert. Oft versteht man unter Bohnen nur dieses Bohnen-Gemenge. Das Verhältniß der Aussaat richtet man nach Verschiedenheit des Bodens ein: auf thonigem Boden nimmt man mehrere Bohnen, auf sandigerem mehrere Wicken.

Mit dem Buchweizen vermengt man auch Wicken, besonders zur Grünfütterung.

---

## Der Hackfruchtbau.

§ 171.

Unter den Namen der Hackfrüchte begreifen wir Gewächse, die sowohl ihren Naturen, als ihrer Benutzung nach in verschiedene botanische und ökonomische Klassen gehören, in Ansehung ihres Anbaues und ihrer Behandlung aber mit einander übereinstimmen; weswegen die dabei vorfallenden Operationen und die dazu erforderlichen Instrumente am besten zuvor im Allgemeinen beschrieben werden können, damit dann das Besondere, was jede einzelne erfordert, um so verständlicher und ohne Wiederholung angedeutet werden möge.

## § 172.

### Nutzen des Behackens.

Diese Pflanzen erfordern, um zur Vollendung zu kommen, einen weit größeren Raum, als sie anfangs einnehmen. Sie werden deshalb in gehörigem Abstande gesäet oder gepflanzt. Die beträchtlichen Zwischenräume würden aber vom Unkraute eingenommen werden, dieses die Pflanzen überwachsen und ihnen die Nahrung rauben, wenn wir sie nach ihrer Bestellung der Natur allein überließen. Das Ausjäten würde nicht nur sehr kostspielig sein, sondern auch eine andere Forderung, nämlich das Lockererhalten der Erde und ihre Vorbereitung, um den Pflanzen nachmals starke Nahrung zu geben, nicht erfüllen. Es ist daher, so lange man Gewächse dieser Art, besonders in den Gärten bauete, das Behacken mit Handhacken oder Karsten verschiedener Art — wobei man gewöhnlich die lockere Erde an die Pflanzen, so wie sie groß werden, heranzieht — als ein unumgängliches Erforderniß angesehen worden, von dessen richtiger und wiederholter Anwendung das Gedeihen derselben hauptsächlich abhängt.

## § 173.

### Pferdehacken oder Anhäufepflüge.

Allein dieses Behacken erforderte zu viele Handarbeit, um den Bau solcher Früchte im offnen Felde im Großen betreiben zu können. Und da man doch den Vortheil desselben fühlte, und sich der Kartoffelbau besonders mehr verbreitete, so fing man an, den Haken oder andre landübliche Pflugwerkzeuge dazu zu gebrauchen. Mehrere haben eine Abänderung des Hakens getroffen, um ihn zu dem Zwecke bequemer einzurichten. Meine Umformung des Mecklenburgischen Hakens, so wie ich ihn in meiner Ausgabe von Bergens Viehzucht abbildete, erhielt Beifall, und verbreitete sich unter dem Namen der Kartoffelhacke am meisten. Ich habe ihn nachmals hauptsächlich durch Weglassung der Scheerdeichsel und durch eine freiere Anspannung, die das Instrument mehr der Gewalt des Führers überläßt, verbessert, und im dritten Hefte meiner Beschreibung der nutzbarsten Ackerwerkzeuge abgebildet. Seitdem habe ich es zweckmäßig gefunden, ihm statt der vordern eisernen Spitze, womit er in die Erde eingreift, ein breiteres, weniger spitzes Schaar zu geben, damit er mehrere Erde aus dem Grunde der Furche heraushebe und an die Rücken anhäufe.

Wir haben diesem Instrumente auch bewegliche Streichbretter gegeben, welche durch Bügel an ihren hintern Theilen weiter oder enger gespannt werden können, und die man dann am besten von gegossenem Eisen nimmt. Hierbei fand sich zwar nichts zu erinnern, da man aber so allgemein mit jenem Instrumente zufrieden war, so haben wir Bedenken getragen, es komplizirter zu machen, damit seine Verbreitung dadurch nicht erschwert werde.

Dasjenige englische Instrument, welches im dritten Hefte meiner Beschreibung der Ackerwerkzeuge Tafel I. und II. abgebildet und der doppelte Streichbrett-Pflug benannt ist, verrichtet die Arbeit des Anhäufelns freilich auf eine noch vollkommenere Weise, bringt höhere Rücken mit tieferen Furchen hervor, und streift das an den Anwänden häufig ausschlagende Unkraut, wenn die Streichbretter mehr auseinander gespannt werden, schärfer ab; weswegen durch Anwendung desselben der Hackfruchtbau ungleich vollkommener als ohne selbiges betrieben werden kann. Man gebraucht es selten bei der ersten Anhäufung, weil diese nicht so stark zu sein braucht, und das Instrument eine Anspannung von zwei Pferden erfordert, wogegen jene leichte Pferdehacke auch auf sehr schwerem Boden nur eines Pferdes bedarf.

## § 174.
### Leichte Pflüge mit einem Streichbrette.

Manche Gewächse verlangen aber eine Bearbeitung, bevor sie angehäuft werden können: nicht bloß zur Zerstörung des Unkrauts, sondern um die nachher anzuhäufende Erde zu pulvern, zu lüften, und ihre darin enthaltenen Nahrungstheile auflösbar zu machen. Man pflügt zu dem Ende die Erde zuweilen mit einem leichten, räderlosen Pfluge von den Pflanzen ab, so daß der Pflug mit seiner geraden Seite möglichst nahe an der Pflanzenreihe, jedoch ohne die Wurzeln erheblich zu beschädigen, herstreiche, und die abgestrichene Erde ungefähr in die Mitte des Zwischenraums lege. Um die Pflanzen nicht zu sehr zu entblößen, pflegt man sie zuerst nur von einer Seite abzustreichen, und 5 bis 6 Tage später von der andern. Es bildet sich dann ein Kamm von lockerer Erde in der Mitte des Zwischenraums. Dieser Kamm wird, nachdem er eine Weile so gelegen, durch den doppelten Streichbrettspflug wieder gespalten und an die Pflanzenreihen hinangebracht, die nun ihre Wurzeln in diese frisch gelockerte Erde hineinschlagen können. Der leichte Pflug, womit man dies am bequemsten vollführt, ist im ersten Hefte meiner Beschreibung der Ackerwerkzeuge Taf. VI., VII., VIII. in allen seinen einzelnen Theilen abgebildet; doch kann man sich auch bei weiteren Entfernungen jedes räderlosen Pfluges, insbesondere des Baileyschen, dazu bedienen.

So wirksam diese Operation ist, wenn sie gehörig gemacht wird, so ist doch nicht zu läugnen, daß sie ihre Schwierigkeiten habe: daß besonders geschickte Arbeiter dazu erfordert werden, und daß man sehr genau den gerechten Zeitpunkt wahrnehmen müsse, was bei ungünstiger Witterung Schwierigkeiten hat, vorzüglich auf gebundenem und feuchterem Boden, und daher neben vieler Aufmerksamkeit auch ein gewisses praktisches Gefühl voraussetzt. Ohne dies kann diese Operation leicht nachtheilig werden. Auch findet sie nur statt, wo die Pflanzenreihen mindestens auf $2^1/_2$ Fuß Entfernung stehen. Da das Abstreichen von beiden Seiten der Pflanzenreihen geschehen muß, so erfordert es auch doppelt so viele Arbeit, als das einfache Abstreichen.

## § 175.
### Schaufel- und Rührpflüge.

Zwar nicht ganz so wirksam, aber weit bequemer und mehrentheils zureichend wird daher der Zweck — Vertilgung des Unkrauts und Lockerung der Erde — durch solche Instrumente erreicht, welche die Erde der Zwischenräume nur flach abschaufeln, und dabei zugleich rühren und pulvern. Man hat solche Instrumente von mannigfaltiger Art. Eins der wirksamsten und zugleich einfachsten ist dasjenige, welches ich nach meiner ersten roheren Konstruktion in Bergens Anleitung zur Viehzucht, verbessert und vereinfacht aber im dritten Hefte meiner Beschreibung der Ackerwerkzeuge Taf. VII. abgebildet habe. Man kann daran das Richtungsrad vorn auch weglassen, und ihm einen Baum und Stellungsbügel geben, wie er sich an den räderlosen Pflügen befindet.

Auf sehr gebundenem Boden kann es rathsam sein, jedem Schaare noch ein Voreisen oder Messer zu geben.

Wird bloß ein Abschaufeln des Unkrauts und der oberen Erdrinde bezweckt, so nimmt man platte Schaare. Soll aber die Erde gerührt oder gepulvert werden, so macht man sie konvex und stellt das Instrument tiefer. Jenes geschieht, wenn die Pflanzen noch klein sind, um sie nicht mit Erde zu überschütten.

Ferner gebraucht man auch ein Instrument mit einem breiten Schaufeleisen oder Erdhobel dazu, von der Art, wie man es gewöhnlich zum Ausschaufeln der Wege in den Gärten hat. Zur Noth kann man ein ähnliches Instrument auch von Menschen ziehen lassen. Vergl. Dickson, Bd. I. Taf. V. Fig. 6.

Endlich kann man sich auch eines gewöhnlichen räderlosen Pfluges mit einem doppelt schneidenden Schaare ohne Streichbrett dazu bedienen.

Variationen dieser Instrumente finden unzählige statt, denen man verschiedene Namen gegeben hat, ohne daß sie im Wesentlichen verschieden sind. Sie müssen sämmtlich nach der Zähigkeit und Bindigkeit des Bodens verschieden modifizirt werden, auch, wie oben gesagt, nach der schon erlangten Stärke der Pflanzen, die man damit bearbeiten will. Man kann deshalb mehrere Arten von Eisen in dasselbe Gestell einschrauben. Da dieses öftere Abändern das Gestell aber leicht angreift und Zeit wegnimmt, so halte ich es bei einem erheblichen Hackfruchtbau für rathsamer, mehrere Instrumente zur Hand zu haben.

Zu den gebräuchlichsten Pferdehacken der Neuzeit zählen unter den einreihigen: der Rübenigel oder die Furchenegge, die schottische Pferdehacke, die Busby's Pferdehacke, die Hohenheimer Pferdehacke, unter den mehrreihigen: die Garrett'sche Pferdehacke, die Smith'sche Pferdehacke (Konstruktion von Salzmünde, von P. Bölte in Oschersleben rc.), der Universal-Kultivator von Rud. Sack, die schmiedeeiserne Pferdehacke von W. Siedersleben & Co. in Bernburg rc.

## § 176.

## Arbeitsersparung durch diese Instrumente.

Wie sich die Beackerung des Bodens mit dem Pfluge gegen die mit dem Spaten verhält, so das Bearbeiten der Hackfrüchte mit diesen Instrumenten gegen das mit der Handhacke. Es macht den Bau dieser Früchte im Großen den meisten Wirthschaften allein möglich. Mit einem Pferde, und wenn man einen geübten Führer, und ein dazu gewissermaßen abgerichtetes Pferd hat, mit einem Menschen, können ohne Anstrengung in einem Tage 7 Morgen bearbeitet werden. Denn da auf drei Pflugfurchen nur ein Zug mit dieser Pferdehacke erfolgt, so ist der Weg, den das Pferd und der Führer zu machen haben, nur gleich dem Pflügen von $2^1/_3$ Morgen, und die Anstrengung eines Pferdes mit der kleinen Pferdehacke und mit dem Schaufelpfluge ist kaum gleich der Anstrengung zweier Pferde vor dem Pfluge. Man kann auch einen Esel, wenn man diese Thiere halten will, dazu gebrauchen. Indessen werden oft nicht mehr als 5 Morgen, diese aber auch zum mindesten, gemacht. Weil nämlich die Arbeit mit einiger Vorsicht gemacht werden muß, so darf man die Leute, bevor sie eingeübt sind, nicht antreiben, sich zu sputen. Auch kommt es, wie beim Pflügen, auf längere Züge oder auf häufigere Wendungen an. Sind Pferde und Menschen an diese Arbeit noch nicht gewöhnt, oder stehen die Pflanzen nicht völlig in gerader Linie, so geht man wenigstens sicherer, wenn man zwei Menschen zur Arbeit nimmt: einen, der das Pferd, und einen, der das Instrument führt. Hat man einen verständigen leichten Jungen, so ist es am besten, daß man ihn auf dem Pferde reiten läßt, weil er am richtigsten vor sich sehen, und das Pferd lenken kann. Zieht man zum zweitenmale in derselben Richtung her, so kann man des Pferdeführers immer entbehren, weil das Pferd von selbst in der ersten Furche geht. Vor den großen Anhäufepflug gehören, wenn er tief eingreifen soll, jedoch zwei Pferde, welche durch eine breite Wage so weit von einander gespannt werden müssen, daß der Pflug in der Mittelreihe, die beiden Pferde aber in den Nebenreihen gehen.

Die geringste Tagesarbeit, welche man mit diesen Instrumenten macht, gleicht der von 40 Handarbeitern. Denn um sie gleich wirksam zu verrichten, werden wenigstens 8 Arbeiter auf 1 Morgen erfordert.

## § 177.

## Wichtigkeit derselben bei diesem Bau.

Es kommt bei dem Anbau dieser Gewächse im Großen oft nicht so sehr darauf an, den möglichsten Ertrag von einer Erdfläche zu gewinnen, als darauf, daß das Gewonnene die geringsten Arbeitskosten mache. Die Landrente beträgt weit weniger als die Arbeit, und da sie statt der Brache gebaut werden, und die Zwecke dieser erfüllen, so kann ihnen die Landrente kaum zur Last geschrieben werden.

Wenn ich 200 Ctr. von 1 Morgen mit dem Arbeitsaufwande von 12 Rthlrn. und 150 Ctr. mit dem Arbeitsaufwande von 3 Rthlrn. gewinnen kann, so ist der Vortheil oft auf Seiten des letztern, um so mehr, wenn es mir nicht an Acker, den ich dazu benutzen und dadurch verbessern kann, wohl aber an Arbeitern, um eine größere Fläche mit Sorgfalt zu bestellen, fehlt. Die entfernter stehenden Gewächse können wirksamer als die dicht stehenden bearbeitet werden.

## § 178.

## Vorbereitung des Ackers.

Es ist von Wichtigkeit, daß man kurz vor dem Pflanzen oder Reihensäen dieser Gewächse das hervorkeimende Unkraut völlig zerstört habe, damit keine Bearbeitung früher nöthig werde, bevor die Pflanzen etwas emporgewachsen sind. Die gehörige Vorbereitung des Bodens mit dem Pfluge versteht sich von selbst; aber nach der letzten Furche thut man wohl, den Acker gleich zu eggen, dann bei trocknem Wetter die Klöße mit der Walze zu pulvern, und darauf wieder recht klar zu eggen. Hierdurch befördert man die schnellere Keimung des Samenunkrauts, und wenn diese geschehen ist, überzieht man den Acker unmittelbar vor der Bestellung mit dem Exstirpator, und egget ihn wieder, wodurch das abermalige Hervorkommen des Unkrauts, wo nicht völlig verhütet, doch auf längere Zeit zurückgehalten sein wird, so daß man, ohne zu schaufeln, oft unmittelbar zum Anhäufeln schreiten kann. Diese Arbeit verlohnt sich vielfach durch Ersparung der folgenden.

## § 179.

## Der Marqueur oder Reihenzieher.

Ein Werkzeug, welches bei dem Bau dieser Früchte höchst nutzbar wird, ist ein Linien- oder Furchenzieher, den man auch Marqueur nennt, der aber doch mehrentheils tiefer furchen muß, als andere beim Gartenbau gebräuchliche Instrumente dieses Namens thun. Man kann die Furchenzieher von Eisen oder von Holz mit Eisenblech beschlagen, nach Fellenberg'scher Art machen. Man zieht damit bloß die Reihen in einer Richtung, oder man bezeichnet — vielleicht durch veränderte Einsetzung der Eisen in andern Distanzen — mittelst eines durchkreuzenden Zuges auch die Punkte, wo jede Pflanze stehen soll. Die kleinen Furchen, welche dieses Instrument zieht, bewirken theils, daß die Pflanzen in parallelen Linien zu stehen kommen, theils haben sie bei der Pflanzung den Vortheil, daß die Pflanzen etwas versenkt zu stehen kommen, wodurch sie mehr Schutz gegen die Dürre erhalten, die Feuchtigkeit mehr anziehn, und in der Folge mehrere lockere Erde oben bekommen. Bei dem Säen feinerer Samen dienen sie aber zugleich zur Saatfurche, in welche die Körner eingelegt, eingestreuet oder mit der Maschine eingebracht werden. Man muß aber den Zug unmittelbar vor dem Säen machen, damit die Erde locker bleibe.

## § 180.

## Einfache Säe- und Drillmaschinen.

Bei den in weiterer Entfernung stehenden Hackfrüchten, die man aus Samen auf der Stelle, wo sie stehen bleiben sollen, erzieht, bedient man sich mehrentheils nur einfacher oder eine Reihe ausstreuender Säemaschinen. Man hat sie zwar auch mit 2 und 3 Gängen konstruirt, aber keinen Vortheil dabei, und es dagegen unangenehm gefunden, daß man mit den Distanzen nach Verschiedenheit der Früchte und des Bodens nicht wechseln konnte. Ich habe zwei der zweckmäßigsten Maschinen, die eine zu größeren Samen, wie Bohnen, Erbsen, Mais u. s. w., im 2ten Hefte meiner Beschreibung der Ackerwerkzeuge Taf. VI., und zu feineren Sämereien, wie Rüben, Kohl, Raps, Senf u. s. w., daselbst Taf. VIII. abgebildet. Wenn man sich aber des vorbeschriebenen Furchenziehers bedient, so bedarf es weder

des an der Maschine angebrachten Furchenziehers, noch des an dem Bohnendriller angebrachten Rädchens zur Bezeichnung der nächsten Furche.

Gegenwärtig benutzt man zum Säen von Rüben, Mais ꝛc. die gewöhnlichen Drillmaschinen, welchen durch Wegnahme der überflüssigen Saathebel die erforderliche Reihenentfernung gegeben wird. Einreihige Säemaschinen sind wegen ihrer geringen Leistungsfähigkeit nur mehr selten im Gebrauche.

## § 181.

## Erziehung der Pflanzen auf Samenbeeten.

Wenn die Pflanzen dieser Gewächse auf einem Samenbeete erzogen werden, um sie dann zu versetzen, so streuet man den Samen entweder verbreitet, oder, um das Unkraut besser vertilgen zu können, in dichtstehenden Reihen aus.

Wenn man den Bau einer solchen Frucht im Großen beschlossen, das erforderliche Land dazu bestimmt und bereitet hat, ist es höchst verdrießlich, mit Pflanzen zu kurz zu kommen. Daß man daher für guten Samen sorge, diesen wo möglich selbst erziele, oder doch direkt von bekannten Anbauern, nicht von Samenhändlern, die damit selbst oft hintergangen werden, nehme, ist sehr wichtig. Aber auch bei dem besten Samen mißrathen die Saaten zuweilen, und vorzüglich ist den Pflanzen aus dem Rüben- und Kohlgeschlechte der Erdfloh bei ihrem ersten Aufkeimen gefährlich, gegen welchen bei trockner Witterung kein anderes Hülfsmittel sicher ist, als vielleicht das Samenbeet gleich mit Reisern zu bedecken, einen Zoll dick Stroh darüber herzulegen und dieses immer feucht zu erhalten, bis die Pflanzen das vierte Blatt bekommen haben, wo sie dieses Insekt zwar noch angreift, aber nicht völlig zerstört.

Daß man zum Samenbeete gut bereiteten, weder zu feuchten, noch zu trocknen, nicht frisch gedüngten, aber in guter Düngkraft stehenden Boden nehme, versteht sich von selbst.

Die Aussaat mancher Pflanzen muß so früh wie möglich geschehen. Gegen spätern Frost schützt man sie auch durch jene Bedeckung. Kalte Mistbeete (Kouschen) sind zwar sehr zweckmäßig, aber im Großen nicht leicht anwendbar. Die frühe Aussaat muß um so mehr geschehen, wenn man eine Zerstörung derselben durch den Erdfloh zu besorgen hat, damit man eine zweite und sogar eine dritte, wozu der Same vorräthig sein muß, machen könne.

Im allgemeinen Durchschnitte kann man annehmen, daß man zur Bestellung eines Morgens 4 Quadratruthen zum Samenbeete nehmen müsse. Sie werden zuweilen einen Ueberfluß von Pflanzen geben, wobei aber ein sehr geringer Verlust ist, indem man das Land noch anderweitig und die überflüssigen Pflanzen selbst zur grünen Futterung gebrauchen kann.

Wenn man die Arbeit des Jätens daran wenden kann, so verlohnt sie sich durch starke Pflanzen. Ich habe mich aber oft mit dem bloßen Abmähen des die Pflanzen überwachsenden Unkrauts, besonders der Melde und des Hederichs, begnügt, und es zureichend gefunden.

## § 182.

## Ausheben der Pflanzen.

Wenn die Pflanzen auf dem Samenbeete, die erforderliche Stärke und eine gewisse Härte erlangt haben, so muß man mit ihrer Pflanzung eilen, damit sie nicht zu hochstengelig werden. Trifft man dann eine günstige regnichte Witterung, so geht das Versetzen leicht und erfordert einen geringern Arbeitsaufwand. Man muß diese Witterung dann mit allen Kräften wahrnehmen, und Alles, was man von Arbeitern zusammenbringen kann, dabei anstellen, um die Auspflanzung möglichst schnell zu vollführen. Auch diese Arbeit kostet weniger, wenn man sie gehörig zu theilen weiß, und so, daß Einer dem Andern in die Hand arbeite; wobei dann freilich eine ausdauernde Aufsicht nöthig ist, die ihr aber besser gewidmet werden

kann, als wenn die Arbeit sich länger verzögert. Einige Menschen werden bei dem Aufnehmen der Pflanzen angestellt. Sie dürfen die Pflanzen, wenn der Boden einigermaßen erhärtet ist, nicht ausreißen, sondern die Erde muß spatenweise abgestochen, zur Seite gelegt, und die Pflanzen dann ausgenommen werden, damit die feinen Spitzen ihrer Wurzeln möglichst wenig verletzt werden. Dann wird ein Küben voll eines flüssigen Breies bereitet, aus leicht zerfallendem mergelichten Lehm, reinem Kuhmist oder ausgegohrner Jauche mit so viel Wasser, daß der Brei die hineingehaltenen Wurzeln und ihre feinen Fasern überzieht und daran hängen bleibt. Er darf also weder zu steif, noch zu flüssig sein. So wie eine Hand voll Pflanzen ausgenommen und ihre Blätter verstutzt sind, taucht man die Wurzeln in diesen Brei und sie werden dann, Handvoll bei Handvoll, in einem Korbe aufgestellt, worin sie dann nach dem Pflanzenfeld hingebracht werden. Dieses Ueberziehen der Wurzeln ist eine so leichte als wohlthätige Methode, um die Pflanzen gegen die nachtheilige Einwirkung der atmosphärischen Luft, und gegen die Austrocknung zu sichern, auch um den zarten Wurzelfasern sogleich einige Nahrung zu reichen. So verwahrte Pflanzen können es allenfalls aushalten, einige Tage außer der Erde zu sein, wenn man sie weiter versenden will. Doch ist eine unmittelbare Einpflanzung allerdings besser. Ist der Boden feucht und der Himmel nur trübe, so bedürfen solche Pflanzen des Angießens nicht, und bleiben dennoch ganz aufrecht, wodurch ein großer Theil der Arbeit erspart wird.

Nach der Entfernung des Weges und der Größe der Pflanzung, sind eine oder mehrere Personen mit dem Hinschaffen der Pflanzen nach dem Felde beschäftigt. Sie vertheilen die Pflanzen unter die Pflanzer, oder es ist ein besonderer Mann dazu angestellt, der sie ihnen aus dem Korbe darreicht, so wie sie solcher bedürfen.

## § 183.

## Das Pflanzen.

Bei dem Pflanzen selbst kann die Arbeit noch vertheilt werden zwischen denen, welche die Löcher an den durch den Furchenzieher bestimmten Stellen machen, und die eingesetzte Pflanze mittelst eines zweiten daneben gemachten Einstichs andrücken, und denen, welche die Pflanzen in die Löcher hineinhalten. Diese Leute müssen aber wohl geübt sein, um sich einander in die Hand zu arbeiten; widrigenfalls läßt man das Löchermachen und das Einsetzen der Pflanze lieber von denselben Personen verrichten. Jede Person oder jedes Paar hat eine einzelne — nur bei dichten Pflanzungen eine doppelte — Reihe, und so arbeiten sie, in schräger Linie einander folgend, das Feld hinunter und wieder herauf, wobei man sie alle in gleichem Takte zu erhalten suchen muß.

Das Löchermachen und Andrücken der Pflanze geschieht gewöhnlich mit einem hölzernen Stocke, der einen bequemen Handgriff hat. Besser indessen ist es, wenn man sich eines eisernen Instruments dazu bedient. Auf der ersten Tafel des 3. Hefts meiner Beschreibung der Ackerwerkzeuge ist ein solches Instrumeut abgebildet, womit das Pflanzen bei einiger Uebung vortrefflich geschieht. Der Pflanzer hackt damit in die Erde, rüttelt das Instrument etwas, setzt die Pflanze ein, hackt dann daneben wieder ein, und drückt die Erde an. Sind die Leute zu diesem Einhacken zu ungeschickt, so ist es freilich besser, ein solches Instrument mit einem geraden Stiele machen zu lassen, welcher oben eine kleine Krücke hat, und womit sie bequem einstoßen können. Die Erde wird dadurch nicht so sehr verballt, wie es durch einen runden hölzernen Stock geschieht.

Ist der Boden trocken und die Witterung sonnig und heiß, so darf das baldige Angießen der gesetzten Pflanzen nicht versäumt werden, wozu man das Wasser in Küben herbeifahren muß. Bei solcher Witterung ist es rathsam, nur gegen Abend zu pflanzen.

Wenn die Pflanzung auch aufs glücklichste gerathen ist, so werden doch immer einige Pflanzen darunter sein, die nicht angehen, oder zufällig zerstört werden. Sobald sich dieses zeigt, muß man mit dem Nachpflanzen eilig sein; denn wenn man sich verspätet, so holen die nachgesetzten Pflanzen die übrigen nicht ein, sondern werden davon unterdrückt. Zuweilen ist es jedoch nöthig, vor dem Nachpflanzen zu schaufeln, weil man die nachgesetzten Pflanzen sonst leicht mit Erde überschütten würde. Man muß gute starke Pflanzen vorräthig behalten, nnd nicht etwa zurückgelassene Schwächlinge, die um so weniger aufkommen.

## § 184.

## Setzung der Pflanzen auf aufgepflügten Stücken.

Mehrentheils geschieht zwar die Pflanzung dieser Gewächse auf ebenem Boden, oder auf breiteren oder schmäleren zusammengepflügten Beeten. Man hat aber auch, um besonders den Wurzelpflanzen eine tiefere Erdkrume gleich von Anfange an zu geben, die Methode gewählt, sie auf Kämme oder Rücken, die man vorher aufpflügte, zu pflanzen, oder auch in Reihen zu säen. Diese Kämme werden am besten mit dem größern doppelten Streichbrettspfluge aufgeworfen und damit vorzüglich gut gebildet. Manchmal überzieht man sie dann wieder der Länge nach mit einer Walze, um ihre Spitze etwas platt zu drücken. Diese Bauart hat oft den besten Erfolg, da die Wurzeln durchaus lockere und fruchtbare Erde bis zu einer beträchtlichen Tiefe treffen, und sich deshalb sehr verlängern können. Nur ist die Vertilgung des Unkrauts dabei schwieriger, und man muß entweder die Methode des Abpflügens anwenden oder den Zeitpunkt genau wahrnehmen, wo das in der Oberfläche befindliche Unkraut größtentheils ausgekeimt, aber noch nicht erstarkt ist, und dann mit eben dem Pfluge, womit man die Rücken aufgeworfen, jedoch etwas breiter auseinander gespannt, wieder herziehen, und so das junge Kraut abstreifen und mit frischer aus dem Grunde herausgehobener Erde bedecken. Auf der Spitze der Rücken zwischen den Pflanzen wird es mit der Handhacke leicht vertilgt. Versäumt man aber den gerechten Zeitpunkt, so wird das Ausjäten sehr schwierig, indem man den Schaufelpflug nicht gut anwenden kann. Die größten Ernten habe ich immer bei dieser Methode gehabt. Sie paßt sich aber für losen, austrocknenden Boden nicht, sondern am besten für strengen und feuchten.

Auf diese aufgeworfenen Rücken kann auch der Same dieser Gewächse mit der Drillmaschine gesäet werden, und der Erfolg ist wegen der großen Tiefe der Krume erwünscht. Aber das Reinerhalten von Unkraut ist hier noch schwieriger, und ich rathe nach meiner Erfahrung, diese Methode nur auf solchem Acker anzuwenden, der vom Samenunkraute schon sehr gereinigt ist.

Einige haben, besonders bei unzureichendem Mistvorrath, empfohlen, solchen konzentrirt unter die Reihen der Pflanzen zu bringen, damit diese um so mehr Nahrung daraus ziehen möchten. Dies wird folgendermaßen bewirkt: Man zieht mit dem doppelten Streichbrettspfluge Furchen in möglichst gleicher und bestimmter Entfernung; dann läßt man einen einspännigen Mistkarren, dessen Gleis ungefähr so breit sein muß, daß die Räder in den beiden äußeren Furchen, das Pferd aber in der Mittelfurche gehen, die Reihe entlang fahren. Ein dem Karren folgender Arbeiter zieht hinten den Mist ab, in kleine nicht weit entfernte Haufen, und zwei andere Arbeiter vertheilen ihn in die drei Furchen. Dieser Mist darf aber nicht mehr strohig sein. Wenn der Mist auf diese Weise eingelegt ist, so spaltet man mit demselben Pfluge die Rücken wieder so tief wie möglich und bedeckt den Mist mit dieser Erde. Man überzieht dann das Feld in der Richtung der Furchen mit einer Walze, und säet oder pflanzt dann auf den Rücken. Die Pflanzen kommen folglich über dem Mist zu stehen.

Es scheint mir aber diese Methode nicht so vortheilhaft zu sein, wie sie von Manchen ausgegeben ist. Ich ziehe es vor, den Mist früher auf den Acker zu

bringen und ihn durch mehrmaliges Pflügen mit der Ackerkrume zu mengen. Dies ist, wo nicht schon für die unmittelbar aufzubringende Hackfrucht, doch gewiß für die folgenden Ernten zuträglicher, und hierauf muß bei dem Hackfruchtbau vornehmlich Rücksicht genommen werden. Die Hackfrüchte erreichen mit ihren Wurzeln immer auch den mit der Ackerkrume gemengten Dünger, wenn sie angehäuft werden, da ihnen die ganze Oberfläche der Erde zugepflügt wird. Und wenn diese Operation an sich auch nicht schwierig ist, so ist doch nicht zu läugnen, daß sie mit vieler Weitläufigkeit und Aufenthalt verbunden sei. Ich habe sie nur einmal versucht, und ich unterwerfe daher meine Meinung den Resultaten, welche genauer angestellte Versuche geben könnten.

Uebrigens versteht es sich, daß zu allen diesen Früchten tief gepflügt werden müsse, worüber ich mich auf die §§ 164—176 des vierten Hauptstücks beziehe.

Wir gehen zuvörderst zur Betrachtung

## der Handelsgewächse

über, von denen mehrere durch Anwendung der Pferdehackenkultur am vortheilhaftesten gebaut werden.

### § 185.

### Allgemeine Bemerkungen über den Handelsgewächsbau.

Der Anbau der Handelsgewächse giebt, wenigstens im Einzelnen, einen so ungemein hohen Geldertrag, daß man sich billig wundern muß, wie er sich noch nicht allgemeiner verbreitet, sondern im Gegentheil nur auf einzelne Gegenden und auch hier meistens nur auf einzelne Artikel beschränkt habe. In manchen Ländern kennt man ihn wenig oder gar nicht, unerachtet man dieser Produkte sehr häufig bedarf, und sie durch große Umwege und nachdem sie die Hand mehrerer Kaufleute durchgegangen sind, kaufen muß. Vermöge dieses Anbaues scheint der Werth des Grundes und Bodens oder die Landrente sich über den höchsten Standpunkt, den sie in manchen Ländern jemals gehabt hat, noch erheben zu müssen, wenn sie sonst bei sinkenden Getreidepreisen herunterfällt. Je wohlfeiler der Getreidepreis, um desto vortheilhafter kann der Anbau dieser Gewächse betrieben werden, weil mit jenem doch in der Regel der Arbeitspreis fällt. Und da der Seekrieg durch erschwerte Ausfuhr des Getreides, welches immer die Basis des deutschen Aktivhandels ausmachte, den Preis des Getreides vermindert, zugleich aber den Preis dieser Produkte steigert, so wird in solchen Zeiten ihr Anbau um so wichtiger. Sie sind ohne Zweifel diejenigen Produkte, wodurch der Fleiß und die Intelligenz des Landwirths am höchsten belohnt werden. Warum greifen also nicht alle Landwirthe in allen Ländern zu diesem hohen Erwerbsmittel, zumal in Zeiten, wo man über den geringen Preis der gewöhnlichen Produkte so sehr wie in diesen Tagen (1809—1811) zu klagen hat?

Es rührt dies ohne Zweifel von den mancherlei Schwierigkeiten her, mit welchen dieser Anbau verbunden ist, die Manche zwar nicht deutlich erkennen, aber doch ahnen, und aus den Beispielen Anderer, welche sich mit diesem Anbau abgegeben und nur Verlust dabei gehabt haben, abnehmen.

Fast die sämmtlichen Gewächse dieser Art erfordern einen von Natur starken, oder durch längere nachhaltige Kultur in große Kraft gesetzten Boden, und einen fortdauernden Zuschuß an Dünger, wozu sie nicht so, wie der Korn- und Futtergewächsbau, das Material zurückgeben. Deshalb stehen diesem Anbau schon die landwirthschaftlichen Verhältnisse mancher Länder durchaus entgegen, und er wird auf solche Distrikte beschränkt, welche durch die natürliche Fruchtbarkeit des Bodens oder durch ihre Lage, oder durch ein langjähriges bereicherndes Wirthschaftssystem sich in Ueberfluß von Dünger und Düngermaterial befinden. Wo man ohne Rücksicht auf diese Bedingungen und ihnen entgegen, gereizt durch den hohen

Ertrag, den sie versprachen, Gewächse dieser Art in beträchtlicher Menge zu bauen anfing, da geschah es manchmal zu Anfange zwar mit auffallendem Gewinn, aber in der Folge mit gänzlicher Entkräftung der Wirthschaft, und im Ganzen mit überwiegendem Verlust. Manche gewannen 30—40 Rthlr. reinen Ertrag per Morgen und wurden bankerot. Die erste Bedingung, um diesen Bau in größerem Maße zu betreiben, ist also in Kraft gesetzter Boden und Ueberschuß von dem Dünger, den diejenigen Früchte erfordern, welche das Material zur Düngerreproduktion wiedergeben. Ein auf starken Futterbau und Schonung der im Boden befindlichen Kraft gerichtetes Wirthschaftssystem kann nur mit Sicherheit zum Handelsgewächsbau hinleiten, es sei denn, daß die Natur den Boden auf eine seltene Weise begünstigt habe. Kann man dem Acker an Dünger reichlich wiedergeben, was sie ihm entziehn, so erhalten ihn sonst die meisten dieser Gewächse von selbst, oder durch die Operationen, welche ihr Anbau erfordert, rein und milde, und bereiten ihn zum Anbau gewöhnlicher Früchte trefflich vor.

§ 186.

Ferner erfordert ihr Anbau eine richtige und genaue Kenntniß ihrer Natur und aller Momente, worauf es ankommt. Wer sich diese nicht zu eigen gemacht hat, übersieht leicht einen oder den andern Punkt, der zwar unbedeutend scheint, aber auf das Gedeihen dieser Früchte vom größten Einfluß ist. Die meisten dürfen während ihrer Vegetationsperiode nicht so wie das Getreide sich selbst überlassen werden, und der Landwirth darf nach vollendeter Bestellung nicht sagen: ich habe gesäet, der liebe Gott wird wachsen lassen! Sie erfordern vielmehr eine ununterbrochene Aufmerksamkeit und häufige Nachhülfe, wobei der Arbeitsaufwand manchmal zwar unbedeutend ist, die ihnen aber gerade in dem gerechten Zeitpunkte gegeben werden muß, und wobei zuweilen die Versäumniß eines einzigen Tages höchst nachtheilig wirken kann, besonders wenn eine begünstigende Witterung und schnell vorübergehender Feuchtigkeitszustand des Bodens dazu wahrgenommen werden muß. Der Landwirth, der sich mit diesem Bau im Großen befaßt, muß sein ganzes Areal eben so scharf und so klar im Auge haben, wie der industriöse Gärtner seinen kleinen Gartenraum, alle Hülfe diesen Früchten zur rechten Zeit geben, und alle Schädlichkeiten möglichst von ihnen abwenden.

§ 187.

Die Hand- oder Pferdearbeit in Masse zu berechnen, ist nicht genug. Denn es kommt auf einen sehr kurzen Zeitpunkt an, wo sie gegeben werden muß. So unbedeutend sie im Ganzen scheint, so schwer wird sie für den Augenblick. Sie trifft oft in dem Zeitpunkte ein, wo man alle arbeitenden Kräfte zur Gewinnung der gewöhnlichen Produkte gebraucht, und man kann sich in die Verlegenheit setzen, jene oder diese aufopfern zu müssen. Daher muß bei der Kultur eines jeden Gewächses dieser Art wohl berechnet werden, wann dieser Zeitpunkt eintrete, und wie er sich mit anderen wirthschaftlichen Arbeiten ordne und treffe. Eine ungewöhnliche Jahreswitterung kann diesen Zeitpunkt verrücken; es pflegt indessen der Vegetationsprozeß der verschiedenen Pflanzen gegen einander in einer ziemlich gleichen Folge zu bleiben, so daß, wenn das eine früher oder später eine gewisse Entwickelung erreicht, auch das andere die seinige früher oder später erlangt. Nur muß man die Saat- und Bestellungszeit danach gehörig einzurichten wissen, und mit jeder Arbeit voraus sein. Ein so früher Eintritt der Ernte, z. B. wie 1811, unterbricht sonst die Reihenfolgen der wirthschaftlichen Arbeiten höchst nachtheilig.

§ 188.

Die Sache wird um so schwieriger, wenn man sich nicht mit einem oder dem andern dieser Gewächse, sondern mit mehreren zugleich befaßt. Weiß man

die Auswahl so zu treffen, daß die Arbeiten, welche die verschiedenen angebauten Gewächse erfordern, bequem folgen und eingreifen, so ist eine größere Mannigfaltigkeit dieser Gewächse am vortheilhaftesten, und den Wirthschaftsverhältnissen am angemessensten. Man kann dann die Arbeiter, welche bei fortdauernder ähnlicher Manipulation mehrere Gewandtheit bekommen, beständig beschäftigen, und wo es immer fortdauernde Beschäftigung giebt, da wird es einer Wirthschaft an Arbeitern zu billigen Preisen nicht leicht fehlen; wogegen es sehr schwierig ist, sie herbeizuschaffen, wenn man sie auf eine kurze Zeit gebraucht, insbesondere solche, denen man Verrichtungen anvertrauen kann, die eine ungewöhnliche Umsicht und Gewandtheit erfordern.

Wer aber in dieser Hinsicht keine richtige Auswahl zu treffen weiß, und sich verleiten läßt, sie gar nicht zu beachten, sondern nur diejenigen Gewächse etwa bauen wollte, die ihm bei ihrem vollkommensten Gedeihen den höchsten Vortheil versprechen, der würde sich um so leichter festwirthschaften, und um allen Vortheil bringen.

## § 189.

Die meisten dieser Gewächse können nicht so zum Verkauf gebracht werden, wie man sie vom Felde bringt. Sie erfordern Aufbewahrungsräume, Werkzeuge und Vorrichtungen, und manchmal sehr große. Die Einrichtung derselben ist kostspielig, und wenn sie nur auf ein einzelnes Gewächs berechnet sind, so fallen diesem Gewächse beträchtliche Zinsen zur Last. Ueberdem kann der Bau eines dieser Gewächse durch merkantilische Konjunkturen unvortheilhaft werden, und so ist das Kapital, welches man auf diese Einrichtungen verwendet hat, verloren. Man muß diese Einrichtungen also dergestalt treffen, daß sie zu mehreren Zwecken zugleich oder nacheinander dienen können.

Am Absatze aller nützlichen Produkte kann es dem umsichtigen Landwirthe zwar nie fehlen; mehrere dieser Gewächse aber können in manchen Gegenden nicht umittelbar an ihre Konsumenten verkauft werden, sondern müssen erst durch die Hand des Kaufmanns gehen. Den Kaufleuten ist es nicht zu verargen, daß sie nach dem ersten Grundsatze ihres Gewerbes — den möglich höchsten Gewinn zu machen — sie aufs wohlfeilste einzukaufen suchen, und die Verlegenheit des Landwirths, besonders wenn er des Geldes bedürftig ist, benutzen. Man muß sich also, bevor man den Anbau eines Gewächses dieser Art, besonders in einer Gegend, wo es noch nicht üblich ist, unternimmt, nach den merkantilischen Verhältnissen erkundigen, und sich wo möglich schon im voraus eines bestimmten Abnehmers zu versichern suchen. Hat man dazu keine Gelegenheit, so muß man sich auf solche Gewächse beschränken — und deren giebt es immer einige — womit der Handel einigermaßen in der Gegend schon regulirt ist.

## § 190.

Der Preis dieser Produkte bleibt immer schwankend, und man darf bei keinem auf den höchsten Preis rechnen, worauf es zuletzt gestanden hat. Denn gerade ein ungewöhnlich hoher Preis führt schnell einen ungewöhnlich niedrigen herbei, indem nun, angelockt durch jenen, Jeder, der es vermag, sich auf den Anbau dieses Gewächses legt, und der Markt damit überfüllt wird. Es ist daher oft rathsam, alsdann den Bau eines Gewächses einzuschränken, und den eines andern zu verstärken, wenn die Nachfrage und der Preis von jenem so hoch gestiegen ist, daß nun Alle hingerissen werden, darauf zu spekuliren. So muß aber auch der weiter hinaussehende Landwirth mit dem Bau eines Produkts, welches doch an sich ein nothwendiges Bedürfniß ist, nicht leicht ganz aufhören, und die dazu einmal getroffenen Vorrichtungen aufgeben, wenn der Preis aus jener Ursache ungewöhnlich tief gefallen ist. Er kann dann vielmehr erwarten, daß der Preis bald wieder steigen werde, indem sich die Meisten von diesem Anbau abschrecken

lassen. Der Preis und der Anbau des Tabacks, des Hopfens, des Krapps, des Waids, sind deshalb so großen Veränderungen unterworfen gewesen; in manchen Gegenden, wo dieser Gewächsbau ganz eingeführt war, hat er bei gesunkenen Preisen aufgehört, und man hat ihn nur dann erst aufs neue begonnen, wenn der günstigste Zeitpunkt, wo man den meisten Vortheil damit hätte machen können, vorüber war.

§ 191.

Der größere Landwirth muß unter diesen Gewächsen, besonders unter den in seiner Gegend eingeführten, hauptsächlich diejenigen wählen, bei welchen er durch Theilung der Arbeit und durch zweckmäßige Instrumente viele Handarbeit ersparen kann. Denn da, wo es auf bloße Handarbeit ankommt, kann er selten Preis mit kleineren Wirthen halten, welche diese Kultur mit ihrer Familie emsig betreiben. Diese nehmen dann mit einem geringen Verdienst vorlieb, bieten die Waare sehr wohlfeil aus, so daß nur die Kaufleute, nicht die Anbauer, dabei reich werden.

Daß der Handelsgewächsbau im Allgemeinen das höchste Ziel sei, wonach der rationelle Landwirth zu streben habe, indem er den höchsten Vortheil gewährt, erkennen wir vollkommen an; er muß sich aber mit Vorsicht, langsam fortschreitend, und nachdem er sich von der Nachhaltigkeit seiner Düngererzeugung versichert hat, dazu erheben. Und so habe ich durch diese Vorerinnerung den verführerischen Anpreisungen der Einen und den ängstlichen Bedenklichkeiten der Andern ihre Grenzen zu bestimmen gesucht.

---

## Die Oelgewächse.

§ 192.

Die Pflanzen, welche am häufigsten zur Oelproduktion angebauet werden, sind aus dem botanischen Geschlechte der Brassica. Dieses ganze Geschlecht hat durch die uralte Kultur so mannigfaltige Abweichungen von seinem natürlichen Zustande erlitten und so unzählige Abarten und Spielarten gebildet, daß es in der That schwer hält, die verschiedenen und ziemlich konstant gewordenen Arten genau zu unterscheiden und abzusondern, und noch schwerer, ihren Urstamm und wie sie sich wahrscheinlich durch Vermischung erzeugt haben, zu bestimmen.

Wir reden hier nur von den Pflanzen dieses Geschlechts, die vor andern um des Oels willen gebauet werden, obgleich die Samen aller Arten und Abarten aus diesem Geschlechte sehr ölhaltige Samen tragen und zuweilen dazu benutzt werden.

Alle Pflanzen dieses Geschlechts scheinen zweijährig zu sein, so daß sie nur im zweiten Jahre Blüthenstengel treiben und Samen tragen, bis auf eine einzige. Dies ist nämlich der Sommerrübsen oder Sommerraps (Brassica campestris), welcher nicht, wie Manche glauben, eine Spielart des Winterrübsens oder Winterrapses, sondern eine spezifisch verschiedene Gattung zu sein scheint.

### Winterraps und Rübsen.

§ 193.

Unterschied zwischen Raps und Rübsen.

Zuvörderst von den Wintergewächsen dieser Art. Hiervon werden zwei wesentlich verschiedene Arten angebauet, die häufig im Namen und auch wohl in der Kultur verwechselt werden, deren Unterscheidung aber für den Landwirth von Wichtigkeit ist.

Die eine ist eine Brassica oleracea laciniata, eine besondere Abart des fladdrigen Gartenkohls, und zwar dessen, der unter dem Namen Schnittkohl von den Gärtnern nicht verpflanzt, sondern dicht gesäet und so abgeschnitten wird. Sie heißt eigentlich Raps, großer Raps, und der deutsche Name Kohlsaat, welcher bei uns ungebräuchlich geworden, ist dagegen in die französische und englische Sprache als die eigenthümlichste Benennung dieser Pflanze übergegangen (Colsat, Colzat, Coleseed).

Die andere Art, welche eigentlich Rübsaat, Rübsen, oft aber auch kleiner Winterraps genannt wird, ist eine Brassica napus. Sie kommt in Deutschland häufiger als jene Art vor, weil sie später gesäet werden darf und mit einem schwächeren Boden vorlieb nimmt, wird aber häufig aus Unkenntniß des eigentlichen Rapses oder der Kohlsaat angebauet, wo diese vortheilhafter und sicherer sein würde. Um dem praktischen Landwirthe den Unterschied beider deutlich zu machen, setze ich die Hauptunterscheidungszeichen hier gegen einander über.

| Die Rapssaat (Brassica campestris). | Die Rübsaat (Brassica napus). |
|---|---|
| a) Sie ist eine Kohlart und kommt in ihrer ganzen Gestalt den Kohlgewächsen mehr gleich. | a) Sie ist eine Rübenart und den Rübengewächsen ähnlicher. |
| b) Der Wurzelstamm ist fast cylindrisch. | b) Der Wurzelstamm ist spindelförmig, rübenartig, und macht, wenn die Pflanze Raum hat, zuweilen eine wirkliche Rübe. |
| c) Die Blätter sind glatt, fleischig, hellgrün, zuweilen, besonders die unteren, kupferfarbig und wie mit einem weißlichen Staube bedeckt. | c) Die Blätter sind haarig, dünner, weniger gerundet an der Spitze. |
| d) Der Stengel ist stärker, treibt nicht unten, sondern mehr oberwärts seine Aeste aus, welche nicht so sehr in die Höhe stehen, sondern sich mehr horizontal verbreiten. | d) Der Stengel ist schwächer, treibt von unten Aeste aus, welche im spitzen Winkel mit dem Stamme stehen. |
| e) Die Blüthe ist heller gelb. Er blüht und reift später. | e) Die Blüthe ist dunkler gelb, blüht und reift früher. |
| f) Die Schoten und Körner sind größer. | f) Sie sind kleiner. |
| g) Er muß, um sich gehörig zu bewurzeln, früher gesäet werden. | g) Man kann ihn später säen. |
| h) Er ist unter dieser Bedingung härter und ausdauernder im Winter. | h) Er ist weichlicher und wintert leichter aus. |

Nicht selten findet man in Gegenden, wo beide Arten gebauet werden, daß die Samen beider unter einander gemengt sind, und daß, wie es mir geschienen hat, sogar eine Mittelart dadurch entstanden sei. Dies taugt, besonders der ungleichen Reife wegen, in keinem Fall, und man muß sich nothwendig reinen Samen von reiner Art zu verschaffen suchen.

In Gegenden, wo der Bau dieser Gewächse häufig betrieben wird, nennt man beide auch Wintersaat, oder sogar Saat schlechthin, woraus oft Mißverständnisse zwischen einheimischen und fremden Landwirthen entstanden sind. Gemeiniglich wird jedoch Rübsen unter diesem Namen verstanden.

Die systematische Bezeichnung des Rapses ist Brassica napus oleifera DC., jene des Rübsens Brassica rapa oleifera DC. 1781 wurde der erste Raps in Norddeutschland auf einem Rathsfelde der Stadt Leipzig gesäet, wozu Schubart von Kleefeld den Samen aus Flandern besorgt hat. Baron Lilien (1753—1828) war wieder der erste, welcher 1812 in Ungarn die Rapskultur betrieb. Seither hat der Anbau dieser Kulturpflanze an Ausdehnung zugenommen und nur vorübergehend durch die Einfuhr des amerikanischen Petroleums einen Rückschritt erfahren.

## § 194.
### Boden.

Beide Arten können vortheilhaft gebaut werden auf jedem Boden, der für Weizen und für Gerste geeignet ist, am besten jedoch auf solchem, der zwischen 50 und 60 Prozent Sand und auch etwas Kalk enthält.

Eine wesentliche Bedingung aber ist es, daß der Boden vollkommen abgewässert werden könne, weil Winterfeuchtigkeit dieser Saat durchaus tödtlich wird. Der Raps hält sich unter dieser Bedingung auch auf dem loseren, aber reichen Niederungsboden, besonders wenn er recht früh gesäet wird, und sich also stark bewurzeln kann. Der Rübsen will durchaus gebundenen Boden haben, indem er auf loserem vom Froste aus der Erde gehoben wird.

## § 195.
### Düngung.

Beide, der erste noch mehr als der zweite, verlangen starke Dungkraft im Boden, und ihr Anbau findet daher nur auf von Natur reichem oder sehr kräftig und doppelt gedüngtem Acker statt. Der Dünger muß leicht auflöslich, der Stallmist daher ziemlich stark zergangen und mit der Erde gemengt sein. Häufig giebt man dem Acker eine Mistdüngung, welche man mit einer der ersten Furchen unterbringt, und sodann vor der Saatfurche den Hordenschlag.

## § 196.
### Beackerung.

Eben so wichtig ist eine höchst vollständige Bearbeitung und Pulverung des Bodens. Man pflügt und egget wenigstens viermal dazu, und bedient sich auch bei den Vorfurchen der Walze, um die Ackerkrume vollkommen zu pulvern. Der Anbau dieses Gewächses erfordert also in der Regel zwei Jahre, und man muß ihm daher die Landrente für selbige zur Last schreiben. Es ist zwar nichts ganz Ungewöhnliches, daß Rübsen — mit Raps geht es gar nicht — in der Roggenstoppel gebaut wird, nachdem man sie gedüngt und in möglichster Eile zwei- bis dreimal gepflügt hat. Allein diese Methode giebt mehrentheils einen sehr geringen und selten mehr als den halben Ertrag. Dabei ist der Acker der Verwilderung fürchterlich ausgesetzt, und ich habe gesehen, daß vorzüglich guter Acker, wo man es bald nach einander wiederholt hatte, so sehr dadurch verdorben und erschöpft wurde, daß mehrere Brachen dazu gehörten, um wieder eine gehörige Weizenernte davon zu gewinnen; weswegen jeder weiter hinaus denkende Landwirth sich vor dieser vom Geize diktirten Methode hüten wird.

Mit besserem Erfolge hat man diese Gewächse wohl zwei Jahre nach einander gebaut, wenn man die Zeit zwischen der Ernte und der Aussaat fleißig zur Bearbeitung benutzte, und der Boden entweder in großer Naturkraft stand oder sehr stark gedüngt wurde. (Vergl. Thaer's vermischte Schriften, Bd. I. S. 486.)

Ein dicht bestandenes Kleefeld kann indessen noch in dem Sommer, wo man es mit dieser Saat bestellen will, durch einen frühen Schnitt benutzt werden, wenn man es nach demselben noch dreimal pflügt. Doch muß ein solches Feld durchaus rein von Quecken sein. Auch kann der Acker mit grün in der Blüthe abgemäheten Wicken zuvor benutzt werden, wenn er zweimal vor den Wicken, und zweimal nachher fleißig bearbeitet wird.

## § 197.
### Aussaat.

Der Raps wird von der Mitte des Julius bis zur Mitte Augusts gewöhnlich gesäet; doch könnte es auch sicher noch früher geschehen, weil er in dem

Saatjahre nie in die Höhe schießt. Den Rübsen säet man von der Mitte Augusts bis zu Anfange Septembers.

So schnell wie möglich muß die Aussaat der letzten Furche folgen. Diese muß also sogleich glatt geegget, auch gewalzt werden, worauf man die Saat aussäet, dann wieder leicht egget, und bei trocknem Wetter nochmals walzt. Wenn jedoch bei oder unmittelbar nach der Aussaat ein starker Regen einfällt, so darf man weder eggen noch walzen, da ohnehin der Same tief genug in die Erde geschlagen wird. Wäre der Boden vom Regen festgeschlagen, so würde nach der Abtrocknung, bevor der Same gelaufen ist, ein leichtes Eggen sehr rathsam sein.

Auf eine gut vertheilte Saat kommt es bei diesem Gewächse vorzüglich an. Wenn nur 5 Pfund Samen auf den Morgen, aber so ausgesäet werden, daß keine leeren Stellen bleiben, so ist es am besten. Denn ein zu dichter Stand der Pflanzen hält sie im Wachsthum zurück, verursacht, daß sie schwächlich in den Winter kommen und vergehen; wogegen dünner stehende Pflanzen sehr erstarken, und der üblen Einwirkung der Witterung widerstehen. Und wenn auch eine ungleich stehende Saat sich den Winter durch hält, so bleiben die dichtstehenden Pflanzen doch klein, und bringen ihren Samen kaum zur Reife. Es ist daher ein guter Rapssaat-Säer von großer Wichtigkeit, und wo man einen solchen kennt, wird er weit hergeholt, und für den Tag wohl mit einem Dukaten bezahlt. Ein schlechter Säer kann dagegen an dem Mißrathen dieser Saat lediglich Schuld sein. Kann man sich auf den Säemann nicht sicher verlassen, so ist es doch rathsam, 8 Pfund auf einen Morgen auszusäen.

Die Veränderungen des Rapssamens während der Keimung studirte Sievert (1868) und C. Tietschert (1872), das weitere Wachsthum der Rapspflanze und die Stoffveränderungen in verschiedenen Entwickelungsperioden W. Knop (1866), Isidor Pierre (1868) u. A.

## § 198.

## Durchwinterung.

Das Feld muß mit guten Begrabungen und da hinein leitenden Wasserfurchen versehen werden. Man muß sie im Winter bei erfolgendem Thauwetter vor allem offen zu erhalten suchen.

Wenn etwa unter früh gesäetem Raps im Nachsommer viel Unkraut, besonders Hederich, läuft, so ist es rathsam, ihn in der Blüthe abzuhauen. Werden auch die Blätter des Rapses mitgefaßt, so schadet das durchaus nicht, und man kann auf die Weise oft ein beträchtliches Futter im Nachsommer von einem Rapsfelde gewinnen.

Bei einem gut in den Winter kommenden, weder zu vollen, noch zu leeren Rapsfelde, mit stark stenglichten hochgrünen Pflanzen, kann man sich, falls die Abwässerung nur gehörig vorgerichtet ist, zwar die größte Hoffnung machen, aber dennoch steht der kritische Zeitpunkt zu Ende des Winters noch bevor. Ein wechselndes Aufthauen und Gefrieren holt die Pflanzen aus dem Boden heraus und tödtet sie. Das Zergehen des Schnees und Eises vor den Sonnenstrahlen bei Tage, und das Gefrieren bei Nacht ist jeder Winterung gefährlich, und um so gefährlicher, je mehr die obere Erde mit Wasser angefüllt ist, welches sich wegen der darunter liegenden Eisschicht nicht niedersenken kann. Hier kann die beste Bestellung verunglücken.

## § 199.

## Feinde.

Die Feinde des Rapses sind, außer dem Erdfloh auf der jungen Saat und den Mäusen, demnächst in der Blüthezeit der Pfeifer oder der Rüsselkäfer, welcher seine Eier in die Blüthe legt, woraus sodann Maden entstehen, welche die Schoten anfressen; und der Glanzkäfer (Nitidula aenea). Man will bemerkt haben, daß

sie sich da vermehren, wo dieser Anbau seit längerer Zeit häufig ist betrieben worden.

Mit den zahlreichen Feinden des Rapses haben sich namentlich Julius Kühn, Körnicke, Taschenberg, Cohn u. A. beschäftigt. Kühn erkannte unter andern 1876 den Kohlgallenrüßler (Ceutorhynchus sulcicollis Gyll.) als die Ursache des „Kröpfigwerden" (gallenartige Wurzelanschwellungen); während dasselbe nach M. Woronin durch Plasmodiophora Brassicae Wor. hervorgerufen wird.

## § 200.

## Verpflanzungsmethode.

Dies ist die gewöhnliche Kultur des Winterrapses und Rübsens — denn beide unterscheiden sich nur in den bemerkten Punkten. — In den Niederlanden und Rheingegenden, auch in einigen Distrikten Englands, hat aber schon längst die Verpflanzungsmethode, vorzüglich des Rapses, stattgefunden. Wo der Werth des fruchtbaren Ackers groß im Verhältnisse des Arbeitspreises ist, hat man sie wohl hauptsächlich aus der Ursache fast allgemein eingeführt, weil ein Theil des Ackers nun in dem Pflanzungsjahre vorher noch benutzt und dann in gehörigen Stand gesetzt werden kann. Wir haben zwar von dieser Methode schon mehrere Beschreibungen erhalten, unter andern von Frensdorf in „Riem's neuer Sammlung ökonomischer Schriften VIII. 23—29," aber keine bestimmtere, als welche uns Schwerz in seinem vortrefflichen Werke über die Belgische Landwirthschaft S. 147 u. f. giebt.

Die Verpflanzung geschieht entweder nach dem Pfluge, oder mit dem Spaten oder Pflanzstocke. Da ich diese Methode aus eigner Erfahrung nicht kenne, so verweise ich auf jenes Werk, welches ohne Zweifel in den Händen jedes Landwirths, der diese Methode anwenden will, sich befinden wird.

## § 201.

## Drillmethode.

Eine andere Methode aber, die Schwerz als einen ihm sehr gelungenen Versuch erzählt, nämlich das in entfernte Reihen Säen, kenne ich nach langer Erfahrung, und ich werde wahrscheinlich nie Raps zum Samen auf eine andere Weise bauen. Ich ziehe mit dem Marqueur Furchen auf 2 Fuß Entfernung, und säe die Rapssaat mit dem Rübendriller ein. Es geschieht auf gehörig vorbereitetes Land, nachdem es kurz vor dem Furchenziehen nochmals mit dem Exstirpator überzogen und wiederum glatt geegget worden. Ich habe es aber niemals wie Schwerz, nach einer reifen Kornfrucht gewagt, sondern nur nach einschnittigem Klee oder nach grün gemähten Wicken. Nach der Einsaat wird gewalzt.

Wenn die Pflanzen das vierte Blatt haben, so wird die dreischaarige Pferdeschaufel mit flachen Schaaren durch die Zwischenräume gezogen, und wenn die Pflanzen nach Michaelis herangewachsen sind, werden sie mit der Pferdehacke angehäuft. Der Hederich in den Reihen wird, wenn er in die Blüthe tritt, ausgerauft; anderes Unkraut ist selten da. Zweimal vor Winter anzuhäufen, habe ich nicht nöthig gefunden; es kann aber nützlich sein. Auch war weder Verdünnen noch Nachpflanzen nöthig.

Der Raps ist durch die angehäufte Erde gegen die Gefahr, vom Froste aus der Erde gehoben zu werden, und durch die Wasserfurchen, welche der Anhäufepflug macht, gegen alle Nässe gesichert, wenn das Feld anders gehörigen Abzug hat. Ich glaube also, daß er auf keine Weise im Winter verunglücken könne.

Im Frühjahr, sobald die Pflanzen zu treiben anfangen, wird er wieder angehäuft.

Man hat einen ziemlichen Spielraum für die Zeit der Aussaat: von Anfang Juli bis zur Mitte Augusts. Man halte den Acker fertig, und nehme dann eine regnichte Zeit zur Aussaat wahr, damit die Pflanzen um so schneller hervorkommen und gegen den Erdfloh gesichert seien. Der weiten Entfernung der

Saatreihen unerachtet verbreitet sich der Raps so stark mit seinen Zweigen, daß das Feld so dicht wie nur möglich geschlossen ist.

Zur Zeit dürfte das Drillen und die Hackkultur des Rapses die Regel, die Breitsaat die Ausnahme sein, soweit vorgeschrittene Wirthschaften in Betracht gezogen werden. Die Drillsaaten werden, wie schon Thaer angibt, im Herbst ein- bis zweimal mit der Pferdehacke bearbeitet, schließlich angehäufelt, welch' letztere Arbeit im Frühjahr wiederholt wird.

## § 202.

## Ernte.

Die Reifung dieser Gewächse, welche in der Mitte des Juni zu erfolgen pflegt, muß sorgfältig wahrgenommen werden. Ein ganz gleichzeitiges Reifen aller Schoten darf man nicht erwarten. Wenn daher die ersten Schoten braun und durchsichtig werden, und die Körner sich schwarzbraun zu färben anfangen, so muß man mit der Abbringung eilen, weil ein längeres Zögern einen starken Ausfall unvermeidlich macht.

Die Erntemethoden dieses Gewächses sind mannigfaltig.

Man kann die breitwürfige Saat mit der Sense mähen, jedoch ohne Gestell, und indem man anmähen, abraffen und in Gelegen oder Fröschen hinter sich liegen läßt. Das geht sehr gut und ohne erhebliche Erschütterung. Wo aber die Sichel gebräuchlich ist, da schneidet man lieber. Bei heißer, trockner Witterung geschieht Beides am besten des Morgens früh oder selbst beim Mondscheine des Nachts im Thau.

Mit der Lösung der Frage des richtigsten Erntezeitpunktes bei dem Rapse hat sich namentlich P. Wagner (1874) beschäftigt. Nach den Untersuchungen desselben ist es mit Rücksicht auf die Erntemasse und deren Fettgehalt empfehlenswerth, den Raps möglichst reif zu ernten, wobei jedoch das leichtere Ausfallen des ausgereifteren Rapses zu berücksichtigen ist.

## § 203.

## Abdreschen in der Scheuer.

Nun giebt es zwei Hauptverschiedenheiten: die Frucht nämlich in die Scheuer zu bringen, oder sie auf dem Felde abdreschen zu lassen. In ersterem Falle wird sie gewöhnlich in kleine Bunde nicht über 10 Pfund schwer gebunden, wobei die Gelege nicht mit der Harke, sondern mit der Hand zusammengebracht werden. Man thut das unmittelbar nach dem Abbringen oder doch am folgenden Tage.

Diese Garben werden nun bei trockner Witterung in größere oder kleinere Haufen zusammengebracht; die größeren sind des Ausfalls und des Raubes der Vögel wegen vorzuziehen, und wenn man sie länger auf dem Felde stehen läßt, so bedeckt man sie mit einer Strohhaube. Sollte anhaltendes nasses Wetter einfallen, so läßt man die Haufen doch ruhig stehen; das Stroh kann dumpfig werden, aber die Körner leiden nicht davon, wogegen das Umsetzen mit großem Verlust verbunden sein würde.

Nach 5 oder 6 Tagen fährt man ihn gewöhnlich ein. Nothwendig aber muß der Erntewagen mit einem Segeltuche bespannt, dieses an den Leitern befestigt sein, und wie ein Sack auf den Wagen herabhängen.

Ist der Same zum Ausfallen geneigt, so legt man auch ein Segeltuch jedesmal vor den Haufen, der geladen wird, und läßt den Wagen von der einen Seite darauf fahren, damit man das Ausfallende sammeln könne. Das Aufladen geschieht mit großer Vorsicht und wenig über die Leitern hinaus, weswegen man nur 2 Pferde vorspannt, wo sonst 4 zum Gespann gehören.

Die Frucht wird nun auf der Scheuertenne abgeladen, wenn man nicht etwa gedielte und völlig rein gemachte Tasse hat.

Man eilt dann gewöhnlich mit dem Abdreschen, um damit vor der Kornernte fertig zu sein; auch weil der Same besser ausfällt, als wenn das Stroh schwitzt, endlich auch dieses sich dann gesunder erhält.

Der Same wird durch Abfegen von der Ueberkehr, und durch ein großes Sieb von den größern Hülsen gereinigt. Die feinere Spreu bleibt vorerst darunter, wenn man ihn auf den Boden bringt, und wird erst, nachdem er völlig trocken ist, durch eine Stäubemühle davon getrennt. Er wird nicht über 4 Zoll hoch aufgeschüttet, und anfangs häufig mit dem Rechen gerührt.

## § 204.

## Abdreschen auf dem Felde.

Die andere Methode ist da, wo der Rapsbau seit langer Zeit im Großen betrieben worden, weit üblicher. Man findet in Marshall's Beschreibung der Landwirthschaft in Yorkshire, Bd. II. S. 103, ein sehr schönes Gemälde von dem öffentlichen Rapsdreschen, welches ich auf eben die Weise und mit eben den Gebräuchen, gleichsam als ein Volksfest, in der Preezer Propstei bei Kiel angesehen habe, und welches auch in den westlichen Niederungsgegenden an der Nordsee allgemein gebräuchlich ist. Wenn aber ein einzelner Landwirth diese Methode wählt, so hat ohne Zweifel das Ausreiten mit Pferden Vorzüge, und das beschreibt Kähler in seinem Handbuche für Landwirthe (Berlin in der Realschulbuchhandlung 1811) aus seinem Tagebuche auf einer Reise in Holstein so treffend, daß ich, um diese Methode meinen Lesern, welche dieses Werk nicht besitzen, kennen zu lehren, nichts Besseres thun kann, als sie daher zu entlehnen.

„Gegen 9 Uhr Morgens hatte der Gutsbesitzer Herr Niemeyer die Güte, mit mir auf das Rapsfeld zu gehen. Ich erstaunte über die unabsehbare Fläche, welche damit bedeckt war. Ein großer Theil war geschnitten und lag auf der Stoppel, ein anderer, weit größerer Theil aber, der mit der Sense gemäht war, befand sich in kleinen Haufen von 5 bis 7 Fuß Höhe, die man hier mit der Provinzial-Benennung — Diemen — belegt.

Alles war in völliger Thätigkeit. Der Raps wurde zusammengefahren und durch Pferde gleich im Felde ausgedroschen. Zum Zusammenfahren bediente man sich Schlitten mit 2 Pferden bespannt. Auf jedem Schlitten befand sich eine Trage mit zwei in der Mitte quer durchgehenden Hölzern, worüber ein Segeltuch von 32 bis 36 Fuß im Quadrat ausgespannt war. Drei solche Schlitten fuhren in einer Reihe; eine dieser Reihen war bei dem auf dem Schwaden liegenden Raps beschäftigt; vier Frauen verrichteten dabei das Aufladen. Vermittelst eines in der rechten Hand haltenden Steckens von ungefähr 3 Fuß Länge hoben sie den Raps von der Stoppel auf, und indem die linke Hand auf selbigem das Gleichgewicht hielt, konnte Alles ohne die geringste Gewalt auf das Segel gelegt werden. Fuhr ein beladener Schlitten davon, so war schon ein leerer wieder da, und Alles blieb ohne Unterbrechung im Gange.

Jetzt kamen wir zu den Haufen oder Diemen. Auch hier war eine Reihe Schlitten zum Fortschaffen aufgestellt. Das Aufladen ging weit schneller als bei den Schwaden. Zwei Mannspersonen standen bereit, mittelst zweier ungefähr 8 bis 9 Fuß langen, ganz leichten Hebebäume die Haufen, so wie sie waren, auf die Segel zu bringen. Nichts ging geschwinder als dies. Der Eine nahm die Bäume, schob sie an der Erde unter die Haufen, wo der Andere bereit stand, beide Enden sofort anzufassen, und so lag der ganze Diemen auf dem Schlitten.

Von hier gelangten wir zu den Dreschtennen. Es waren zwei derselben in einiger Entfernung angebracht. Der Platz dazu war vorher von der Stoppel und den Steinen gereinigt und eben gemacht. Sie waren viereckig, jede derselben 48 Fuß lang, 36 Fuß breit, und mit starkem Segeltuche belegt. Die Seiten desselben waren einige Fuß in die Höhe gezogen, und an dazu eingeschlagene Pfähle befestigt. An einer Seite war der Eingang, und konnte daselbst das Segel auf 5 bis 6 Fuß niedergelassen werden.

Bei jeder Reihe Schlitten befanden sich zwei Mannspersonen zum Abladen. Es ging damit ebenfalls sehr schnell, denn so wie ein Schlitten ankam, faßte

Einer vorne, der Andere hinten an die Bäume der Trage, und so trugen sie Alles auf die Tenne, schütteten es an die Lage, und legten die Trage mit dem leeren Segel wieder auf den Schlitten. Auf diese Weise fuhr man fort, bis die Tenne ungefähr 6 Fuß hoch belegt war.

Jetzt wurde der Eingang niedergelassen, und 2 Knechte, wovon jeder 3 Pferde führte, ritten hinein und auf den Raps. Sie führten die Pferde 4 bis 5 Mal in der Runde umher, und zogen wieder herunter. Mehrere Männer mit Gabeln traten hinzu, kehrten in der Geschwindigkeit diesen niedergetretenen Raps um, und ließen die Pferde wieder hinein. Nach einem abermaligen kurzen Umherführen war das Dreschen verrichtet, und die Männer, welche es gekehrt hatten, fingen nunmehr an, das Stroh von der Tenne herunter zu bringen.

Es schien mir nicht wahrscheinlich, daß mit so leichter Arbeit der Raps rein aus dem Stroh sollte gekommen sein; eine genaue Untersuchung überzeugte mich indeß davon, denn ich fand auch fast kein Körnchen mehr darin.

Nachdem das Stroh alles heruntergebracht war, harkte man das Gröbste von den Stengeln und Hülsen nach der einen Ecke der Tenne. Hier war ein einige Fuß breites Brett, von ungefähr 3 oder 4 Fuß Länge, schräg aufgestellt, so daß das obere Ende über das Laken hinausreichte. Ueber dieses Brett wurde alles Kurze geharkt, und es fand sich, daß Alles über Erwartung rein von der Tenne geschafft worden war.

So wie auf einer Tenne angelegt, gekehrt oder abgeharkt wurde, waren die Pferde auf der andern, und so umgekehrt, so daß das ganze Werk in beständiger Bewegung bleiben konnte.

Das Kutschgespann fuhr den ausgedroschenen Raps nach dem Hofe auf die Scheundielen, und ob es gleich nahe beim Hofe war, konnte es kaum allen Raps dahin schaffen.

Von hier begaben wir uns nach dem Hofe in die Scheune, wo beim Reinmachen des Rapssamens gearbeitet wurde. Eine sehr große und lange Scheune, mit zweien in der Länge und einer in der Mitte befindlichen Diele, war ganz mit Raps belegt. Zehn Tagelöhner waren allein beim Ueberwerfen beschäftigt; mehrere Frauen ließen ihn vorher über eine Rapsfege laufen, um ihn von den schweren Hülsen zu reinigen, und indem eine Menge Menschen beschäftigt war, den in vielen Haufen liegenden reinen Raps nach dem Boden zu bringen, trugen andere den ankommenden Raps vom Wagen, und schütteten ihn in lange, nicht allzu hohe Haufen.

In diesen Haufen bleibt er ungefähr 24 Stunden ungerührt liegen, während welcher Zeit er etwas warm wird, und diese Wärme dient dazu, dem Raps ein recht schwarzes und schönes Ansehen zu verschaffen.

Am stärksten wurde ich überrascht, als ich im Magazin eine so große Menge Raps liegen sah. Es befand sich daselbst noch beinahe der ganze Vorrath vom vorigen Jahr, und da jährlich über 1500 Tonnen gewonnen werden, so konnte der Vorrath sich wohl auf 3000 Tonnen belaufen."

So weit aus meinem Tagebuche. Die Art dieses Verfahrens bei der Rapsernte wird gewiß ein Jeder loben. Die Arbeit geht mit einer weit größeren Schnelligkeit von statten, und der Werth, den eine solche Beförderung kurz vor der Getreideernte hat, ist von großer Bedeutung. Aber auch wieder auf der anderen Seite betrachtet, so geschieht Alles unter freiem Himmel, und anhaltend gutes Wetter ist das nothwendigste Erforderniß. Fällt nun statt dessen in dieser Zeit ein Regenwetter ein, so möchte es doch wohl rathsam sein, an einzelnen guten Tagen so viel wie möglich ins Zimmer zu bringen. Immer ist es daher besser, wenn dem Gutachten des Wirths die Wahl überlassen bleibt; er wird zeitig genug solche Maßregeln treffen, wodurch er im Stande ist, bei guter und schlechter Witterung diejenige Methode zu wählen, die er seinem Vortheil gemäß und den Umständen am passendsten findet.

Schwerz schlägt Bd. II. S. 178 als eine neue, von ihm nur geahnete, noch nicht ausgeführte Methode vor, den Raps gleich nach dem Schneiden in Feimen zusammen zu bringen, und ihn in selbigen nachreifen zu lassen. Diese Methode ist aber keinesweges neu oder noch problematisch, sondern von dem alten Reichard (der die Feimen noch mit Brettern belegt und mit Steinen beschwert wissen will, um den Raps um so mehr in Hitze zu setzen, was aber doch unnöthig ist) beschrieben, und wird in vielen westphälischen Wirthschaften angewandt. Die Körner leiden nicht dabei, reifen vielmehr ohne Ausfall sehr gut nach. Nur das Stroh wird verdorben, wenn die Feime sich erhitzt.

Es werden zuerst 5 oder 6 gebundene Garben aufrecht aneinandergesetzt, und unter selbige vielleicht ein Bund Stroh gelegt. Dann bringt man die Gelege heran, und legt sie, die Schoten nach innen, die Sturzenden nach außen, ordentlich an. Man bedeckt die vollendeten Haufen nachher mit Stroh, mehr der Vögel als der Nässe wegen, und läßt sie bis zum Abdreschen, was dann gewöhnlich auf dem Felde bei trockner Witterung geschieht, stehen.

## § 205.

Völlig sichere Früchte sind Raps und Rübsen nicht, ersterer, früh gesäet jedoch mehr als letzterer. Gegen die Auswinterung sichert, meinen Versuchen nach, die Drillmethode völlig, und nur die Gefahr vor den Insekten bleibt.

### Ertrag.

Der Ertrag beim gewöhnlichen Anbau schwankt zwischen 5 und 12 Scheffeln vom Morgen; auf kräftigem Boden ist er vom Rapse stärker, als vom Rübsen. Bei der Drillmethode hat es Schwerz über 14 Scheffel gebracht, und auch meinen Versuchen nach kann dies nichts Ungewöhnliches sein; nur in jedem Jahre darf man nicht darauf rechnen. Der Preis dieser Saat ist schwankend. Er ist schon über 6 Rthlr. per Scheffel gestiegen, und meines Wissens nie unter $2^1/_2$ Rthlr. gefallen; 4 Rthlr. kann man als den gewöhnlichen annehmen. Selbst bei gesperrter Seehandlung ist seine Konsumtion zum Oel im Inlande stark genug, weil es dann auch am Fischthran fehlt, um ihn in diesem Preise zu erhalten. Nur bei einer sehr starken Ausbeute des Wallfisch- und Heringsfanges pflegt sein Preis beträchtlich herabzusinken. Der Raps steht immer in höherem Preise als der Rübsen, indem er 10 Prozent am Oele mehr giebt.

Wer diesen Bau im Großen treibt, geht indessen am sichersten, wenn er selbst eine Oelmühle anlegt, weil er dadurch nicht nur unabhängig von den Kaufleuten und Oelschlägern wird, sondern auch die zur Viehfutterung so nutzbaren Oelkuchen behält, die sonst mehrentheils von den Oelschlägern zurückbehalten werden. Eine eigene Oelpresse rentirt bei einem einigermaßen erheblichen Anbau sehr hoch.

## § 206.

### Das Stroh.

Das Stroh dieser Gewächse ist freilich von keinem sehr großen Belange; indessen verdient es, wenn es gut eingekommen ist, nicht so verächtlich behandelt zu werden, wie es gewöhnlich geschieht, da man sich desselben nur durch das Verbrennen zu entledigen sucht, und die Asche dann freilich ausstreuet. Die Schafe fressen die Hülsen und Spitzen der Aeste sehr gern, und das Uebrige thut im Miste recht gute Dienste.

## § 207.

### Aussaugung des Bodens.

Daß diese Gewächse die Dungkraft des Bodens sehr konsumiren, und auf keinen Fall der Wirthschaft die Düngerkonsumtion wieder ersetzen, hat wohl keinen Zweifel, und wird von allen unbefangenen großen Anbauern bestimmt eingestanden,

was auch andre zu einseitige Vertheidiger dieses Baues dagegen sagen mögen. Sogar wenn man die Oelkuchen, wie es häufig in England und in Belgien geschieht, dem Acker unmittelbar — wozu sich nicht leicht ein deutscher Landwirth entschließen wird — als Dünger zurückgäbe, würde die ausgesogene Kraft nicht ersetzt werden. Ein übertriebener Bau hat Wirthschaften, welche kein fremdes Surrogat ihres Düngers herbeischaffen konnten, und in sich selbst keinen Ueberfluß hatten, sehr auffallend heruntergesetzt, und sie sind genöthigt worden, damit nachzulassen. Wenn man das Gegentheil behauptet, so beruft man sich auf die vorzügliche Winterung, welche danach in der Regel gebauet wird. Zu dieser Saat ist aber mehrentheils doppelt so stark gedüngt worden, man hat die Vorbrache aufs sorgfältigste behandelt, und nach der Aberntung ist abermals fleißig geackert worden. Als eine nützliche Zwischenfrucht, welche den Boden locker erhält und durch ihre Beschattung bebrütet, sind diese Gewächse allerdings zu betrachten. Kein Wunder also, daß die folgende Frucht immer gut geräth, da noch Nahrungstheile genug für selbige zurückgeblieben und gehörig aufgeschlossen sind. Aber nach derselben ist eine neue Düngung fast unumgänglich nöthig, wenn nicht ein Rückschlag der folgenden Früchte erfolgen soll: es sei denn ein von Natur überreicher Boden. Es muß also bei dem stärkern Anbau dieses Gewächses allerdings in Betracht gezogen werden, was oben über den Handelsgewächsbau gesagt worden ist.

Eine Mittelernte von 20 hl Rapskörner à 68 kg und 30 Ctr. Stroh entzieht dem Boden per Hektar 174,77 kg Asche, davon 46,35 kg Kali, 42,28 kg Kalk und 29,64 kg Phosphorsäure.

## § 208.
### Raps als Futter- und Weidekraut.

Der Raps kann aber auch als Futterkraut sehr nützlich gebraucht werden, und in dieser Qualität die Kraft der Wirthschaft und des Ackers verstärken. Aber auch hierzu wird ein in Kraft befindlicher Boden erfordert, sonst gelangt er zu keiner beträchtlichen Höhe. Man kann ihn dann vom Mai an säen, und je nachdem man ihn früh gesäet hat und die Witterung ihn begünstigt, zwei, drei bis vier einträgliche Schnitte in dem Aussaatjahre davon nehmen. Im folgenden Jahre wird er früh heranwachsen, und das erste grüne Fütterungsmittel abgeben. Wenn man will, kann man ihn jedoch auch zum Samen nun noch stehen lassen, wo er dann noch einen vollen Ertrag geben kann. Sollte der Raps, wegen Mangel an Kraft im Boden, in dem Aussaatjahre nicht so hoch in Blätter treten, daß man reichliche Einschnitte von ihm nehmen könnte, so kann man ihn doch als eine sehr reichhaltige Weide benutzen, die alles Vieh mit Begierde abfrißt, und wonach er schnell wieder austreibt. In England wird der Raps beinahe häufiger zu Weidekraut als zum Samen ausgesäet, und man schätzt dann diese Benutzung des Ackers einer kräftigen Düngung gleich. Man findet Aecker, die überall nicht gedüngt, aber ums vierte oder fünfte Jahr so behandelt werden.

Unter dem Raps — man lasse ihn reifen, oder grün mähen und abweiden — kommt der Klee vortrefflich auf, und er ist durch grüne Benutzung zur Anlage eines mehrjährigen Futterfeldes vorzüglich geschickt, wobei die geringen Kosten seiner Aussaat auch in Betracht kommen.

Rübsen paßt sich zum Grünfutter nicht so gut, und Sommerrübsen, der schnell in die Höhe schießt, ist durchaus nicht dazu geeignet, obgleich ihn Manche aus Mißverständniß gerade dazu gewählt, dann aber nur einen unbedeutenden Ertrag in einem Schnitte erhalten haben.

## § 209.
### Rotabaga statt des Rapses.

**Man hat statt des Rapses mehrere mit ihm nahe verwandte Pflanzen gebaut, und insbesondere hat sich der Rotabagasame neuerlich als ein den Raps in**

der Güte und Einträglichkeit des Samens noch übertreffendes Gewächs berühmt gemacht. Dies ist besonders in Frankreich und von Schwerz geschehen. Der Same, welcher hierzu gebraucht worden, stammt ohne allen Zweifel von dem unter diesem Namen bekannten Wurzelgewächse her. Es hat aber seine Natur durch den mehrmaligen dichten Stand auf dem Acker, wo es keine erheblichen Rüben ansetzen konnte, so verändert, daß nun auch derselbe Same, wenn die Pflanzen einzeln stehen, dennoch keine erheblichen Rüben mehr giebt. Daß dieses Gewächs einen erstaunlich starken Samenertrag gebe, und daß dieser Same sehr ölhaltig sei, habe ich längst beobachtet. Nach den großen Vortheilen, die aber Schwerz und Clemens davon erfahren haben, und den Vorzügen, die sie ihm in mehrerer Hinsicht vor dem Raps beimessen, werde ich mich desselben mit großer Zuversicht nächstens bedienen.

Die Rutabaga oder Kohlrübe (Brassica napus rapifera DC.) kann als eine durch die Kultur entstandene Varietät des Rapses (Brassica napus oleifera DC.) angesehen werden. Wie die Kohlrübe und der Raps, so können fast alle Kreuzblüthler durch die Kultur entweder in Rüben-, oder Oelpflanzen umgewandelt werden. Es mag jedoch entgegen der Annahme Thaer's dahingestellt bleiben, ob dieser Umwandlung nicht jedesmal eine Einbuße an dem Ertrage vorausgeht, bis sich die Umänderung vollzogen hat.

## Der Sommerraps oder Sommerrübsen.

### § 210.

Diese Namen nämlich sind gleichbedeutend, und diese Pflanze ist spezifisch von Raps und Rübsen verschieden, also nicht wie bei manchem Sommer- und Wintergetreide, eine bloß durch die Kultur bewirkte Spielart. Es ist die Brassica campestris der Botaniker, die auch hin und wieder wild wächst. Sie ist die einzige Pflanze dieses Geschlechts, welche es in der Art hat, sehr schnell in die Höhe und Blüthen zu treiben, und darin dem Senfe und dem Ackerrettig gleichkommt. Sie ist also ein Sommergewächs, und kann von dem Zeitpunkte an, wo man vor Nachtfrösten sicher ist, bis zu Ende des Junius gesäet werden, und kommt auch in letzterem Falle völlig zur Reife.

### § 211.

Sie will einen kräftigen, humusreichen und nicht zu dürren Boden haben, und eine reine und klare Beackerung. In der Regel bringt man sie bei der Dreifelderwirthschaft in das Brachfeld, und baut dann nach der Aberntung Winterung. Dies Gewächs zieht zwar weniger Dungkraft aus dem Boden als der Winterraps, jedoch im Verhältniß der kurzen Zeit, in welcher es seine Vegetation vollendet, merklich viele, und giebt in der Regel einen bei weitem geringeren Ertrag, als die Winter-Oelsaaten.

### § 212.

Man muß nach geschehener Vorbereitung des Ackers eine günstige feuchte Witterung zur Aussaat wahrnehmen, damit der Same schnell keime, und dem Unkraute sowohl, wie dem Erdfloh zuvorkomme. Von einer glücklichen Benutzung der Witterung hängt das Gedeihen vorzüglich ab. Dann kommt es darauf an, ob er in der Blüthezeit den kleinen Käfern und ihren Maden, auch einer gewissen schwarzen Raupenart entgehe. Der spät gesäete Sommerraps reift um Michaelis — der früher gesäete um so viel früher — und es ist in den meisten Stücken dasselbe wie bei dem Winterraps dabei zu beobachten; doch wird er wohl selten auf dem Felde abgedroschen.

Sobald man bemerkt, daß er nicht gerathen werde, wird ein vorsichtiger Landwirth sich sogleich zum Unterpflügen entschließen, weil sonst der Acker durch das überhandnehmende Unkraut verwildert.

Auf einen Ertrag von mehr als 5 Scheffeln darf man nicht wohl rechnen. Nur in abgelassenen Teichen hat er zuweilen einen hohen, dem Winterraps gleichkommenden Ertrag gegeben, und er ist wegen seiner schnellen Vegetation eine sehr zweckmäßige Frucht für solche Fälle.

Der Same ist auch von geringerem Werthe, weil er weniger Oel giebt. Er muß schon zur Vollkommenheit gelangt sein, um aus dem Scheffel 18 bis 20 Pfund Oel zu geben. Dennoch ziehen Manche den Anbau dieses Gewächses der Winter-Oelsaat vor, weil es den Acker nur einen Sommer einnimmt.

Eine sonderbare Methode, die sich im Paderbornschen nicht selten finden soll, ist die: Sommerrübsen und Winterrübsen unter einander zu säen, da man dann ersteren im ersten, den andern im zweiten Jahre erntet.

## Der Senf

### § 213.

ist neuerdings statt des Sommerrübsens, auch um des Oels willen, anzubauen sehr empfohlen worden.

Man hat zwei Arten, die nach der Farbe unterschieden werden, aber sich auch durch andere charakteristische Merkmale von einander auszeichnen.

Der weiße Senf hat rauhe Schoten, an welchen ein langer Schnabel sitzt. Die Farbe des Samens ist gelblich, fällt aber auch ins Bräunliche. Was man englischen Senf nennt, ist höchstens eine durch Kultur entstandene Abart.

Der schwarze hat eine glatte Schote, die dicht an den Stengel angedrückt ist. Diesen baut man bei uns mehr um des Mostrichs willen, weil er dazu gebräuchlicher ist; obgleich der weiße auch in dieser Hinsicht den Vorzug verdient. Seine Schoten springen leichter auf als die des weißen.

Beide geben ein zum Brennen und, wenn es sorgfältig gereinigt wird, auch zur Speise sehr brauchbares Oel, vom Centner etwa 36 bis 38 Pfund.

Die reizende Schärfe dieser Samen hat nicht im Oel, sondern in der Hülse ihren Sitz, und der scharfe englische Senf soll daraus verfertigt werden, nachdem man das Oel ausgepreßt hat.

Der Senf nimmt, der Versicherung nach, mit schlechterem Boden als der Sommerraps vorlieb, und ist gegen Frost minder empfindlich.

Er kann daher früher gesäet werden, und das muß geschehen, weil er dem Erdfloh besonders ausgesetzt ist; den Käfern und ihren Maden aber weniger. Er blüht sehr lange, giebt den Bienen eine vorzügliche Nahrung, und setzt nach und nach seine Schoten an. Man muß die Reifung der ersten, besonders beim schwarzen Senf, genau wahrnehmen, um ihn zu schneiden.

Der weiße Senf führt die systematische Bezeichnung Sinapis alba L., der schwarze Brassica nigra Kch.

### § 214.

Sein Ertrag ist im Durchschnitt weit stärker, als der des Sommerrübsens. Hat man Gelegenheit, ihn an Mostrichbereiter zu verkaufen, so erhält man ihn am theuersten bezahlt. Aber auch zum Oelschlagen ist er, seiner Ergiebigkeit wegen, vortheilhafter, als der Sommerrübsen, und verdiente daher vor diesem in jeder Rücksicht den Vorzug, außer vielleicht darin nicht, daß er früher gesäet werden, und man folglich mit der Vorbereitung des Ackers mehr eilen muß.

Die zurückbleibenden Oelkuchen sollen dem Vieh als eine reizende und gelind abführende Arznei höchst wohlthätig sein, wenn sie zerstoßen auf das Futter gestreut werden.

## Der chinesische Oelrettig, Raphanus chinensis oleiferus,

§ 215.

eine Abart des gemeinen Rettigs, ist wegen seines leichten Anbaues, seiner Einträglichkeit an Samen und dessen Oelhaltigkeit sehr dringend empfohlen, aber nirgends nachhaltig aufgenommen worden.

Er wächst sehr in die Höhe, und verbreitet sich mit seinen ausgespreizten Zweigen, erfordert deshalb Unterstützung. Man kann ihn fast nur auf schmalen abgetheilten Beeten, die man mit Stangen umgiebt, aufrecht und in Ordnung erhalten. Seine Schoten sind der Made des Rüsselkäfers sehr ausgesetzt. Sie reifen ungleich, indem die Pflanze immer fortblüht, und manchmal wird vor Winter sehr wenig davon reif. Wenn er, wie Einige mit Erfolg versucht haben, im Herbste ausgesäet werden kann, und den Winter aushält, so wird man wahrscheinlich sicherer damit gehen. Aber zum Anbau auf ganzen Feldern scheint er sich doch nicht zu schicken.

Sein Ertrag ist scheinbar außerordentlich stark, und wenn man die einzelnen Pflanzen in Betracht zieht, stärker, als von irgend einem andern Oelgewächs. Er kann vielleicht das zehntausendste Korn geben, und ist deshalb eine herrliche Pflanze für die, welche nach der Saatvermehrung rechnen. Aber die einzelne Pflanze breitet sich so aus, daß es dennoch zu bezweifeln ist, ob er von einer gewissen Fläche so viel Samen wie andere Oelgewächse gebe. Der Same liefert reichliches und rein schmeckendes Oel, wie man versichert, Funfzig vom Hundert.

## Der Leindotter (Myagrum sativum).

§ 216.

Die Pflanze wächst auch wild, und ist unter dem Flachse zuweilen ein lästiges Unkraut. Er hat einen 1 bis 2 Fuß hohen eckigen, haarigen, ästigen Stengel, lanzettförmig sitzende Blätter. Die gelben Blüthen stehen in langen Trauben an der Spitze der Stengel. Die Schoten sind aufgeblasen, eiförmig, platt, an dem obern Theile mit einer Spitze versehen.

Er nimmt mit einem sandigen Boden vorlieb, wenn dieser in guter Dungkraft steht, und wird deshalb auf solchem angebaut. Er saugt aber diesen Boden sehr aus.

Man säet ihn im April; zu Ende des Juli oder Anfangs August geschieht die Ernte. Er ist weniger als andere Oelgewächse den Insekten ausgesetzt, und mißräth überhaupt nicht leicht völlig. Sein Ertrag ist aber selten über 5 Scheffel vom Morgen, und 1 Scheffel soll 20 bis 24 Pfund Oel geben, welches von einem etwas bitterlichen Geschmacke ist, und in der Kälte nicht gerinnt.

## Der Mohn (Papaver somniferum).

§ 217.

### Abarten.

Man baut mehrere Abarten dieser Pflanze, welche sich durch die Farbe der Blüthe, des Samens und die Konstruktion der Kapseln unterscheiden.

Die Farbe der Blüthe ist gleichgültig. Der Same ist von schwarzer und weißer Farbe; Einige halten den schwarzen, Andere hingegen den weißen für einträglicher. Der weiße soll indessen annehmlicher im Geschmacke des Samens selbst, und auch des daraus bereiteten Oels sein. Man hält den für den besten, dessen Köpfe, wenn sie reifen, eine bläuliche Farbe bekommen.

Wichtiger ist die Konstruktion der Kapseln, indem es eine Art giebt, deren Deckel sich, wenn er reif ist, von selbst ablöst, so daß der Same dann ausgeschüttet werden kann; eine andere, wo er sitzen bleibt und der Kopf geöffnet werden muß.

Die erstere paßt sich sehr gut zum Anbau im Kleinen, wo man die einzeln reifenden Köpfe sorgfältig abschneidet und sie in Säcken sammelt, aber durchaus nicht zum Anbau im Großen, wo man das ganze Mohnfeld auf einmal abernten will.

In neuerer Zeit wurde in Deutschland von Desaga (1868) der Anbau einer kleinsamigen Spielart der Mohnpflanze zur Opiumgewinnung empfohlen, ohne daß jedoch in dieser Richtung irgend welcher Erfolg nachgewiesen werden konnte.

Düngungsversuche mit der Mohnpflanze haben insbesondere Hosaeus (1868), Dietrich (1872), J. Hanamann (1874) u. A. ausgeführt.

## § 218.
## Boden.

Der Mohn erfordert einen reichen, humosen und sorgfältig bearbeiteten Boden. Bei dem Feldbau wählt man daher das vorzüglichste, in Dung erhaltene, reinste und gegen Winde etwas geschützte Land dazu aus. Es muß schon im Jahre zuvor zubereitet und gedüngt sein, weil der Mohn bei früher Aussaat am sichersten geräth.

## § 219.
## Aussaat.

Man säet ihn gern schon im März, auch selbst auf den Schnee, wenn dieser das Land eben und gleichmäßig bedeckt hat, welche Aussaat besonders gut gedeihen soll.

Er wird nur sehr dünne ausgesäet, und erfordert daher einen Säemann, welcher die Behandlung eines so feinen Samens gärtnermäßig erlernt hat. Ein Pfund ist schon überflüssig auf einem Morgen; wenn man jedoch die Pflanzen nachher verdünnt, so kann es nicht schaden, wenn er dichter läuft.

## § 220.
## Vegetation.

Dieses Verdünnen beim Jäten oder Behacken bleibt immer unumgänglich nöthig, wenn man vollkommenen Mohn haben will. Die Pflanzen dürfen nicht dichter als auf 6 Zoll aneinander stehen bleiben. Ja, wenn man einen recht kräftigen und gegen den Wind geschützten Boden hat, so erhält man ohne Zweifel den höchsten Ertrag, wenn sie auf 1 Fuß Entfernung gesetzt worden sind. Sobald der Mohn zu dicht steht, bekommt er nur kleine winzige Köpfe, die sehr wenig und auch in der Qualität schlechten Samen enthalten. Durch das Behacken mit dem Karst wird dieses weit besser, als durch das Ausziehen der Pflanzen und des Unkrauts bewirkt, wenn man anders Arbeiter hat, die hierin einigermaßen geübt sind. Denn es wird die Erde zugleich gelockert und etwas an die ausgesonderten Pflanzen herangezogen.

Das Behacken oder Jäten muß auch zum zweitenmale wiederholt werden, wenn es zum erstenmale nicht wirksam genug geschehen ist, oder sich neues Unkraut wieder einfindet.

Man säet den Mohn sehr häufig unter Möhren, und da diese, nachdem der Mohn aufgezogen worden, noch zwei Monate zum Wachsen haben, so ist es allerdings, um das Feld möglichst hoch zu benutzen, ganz vortheilhaft. Aber auf die volle Wirkung jenes Behackens, und des regulären Aussetzens des Mohns und der Möhren selbst muß man alsdann Verzicht leisten, welches doch zu dem höchsten Ertrage leider so nöthig ist.

## § 221.
## Ernte.

Die Zeit der Reifung im August muß wohl wahrgenommen werden, und da sie gerade in der geschäftsvollen Erntezeit einfällt, so macht dies den Anbau des

Mohns in großen Wirthschaften schwierig. Wenn er indessen nur gleichzeitig reift, was man durch eine frühere Saat und gehörige Aussetzung mehrentheils erreicht, so ist die Arbeit an sich nicht groß. Er darf nicht über die Reife stehen, weil ihm Krähen, Sperlinge und Mäuse — welche letztere, um zu den Köpfen zu gelangen, ihn unten abfressen und niederwerfen — vorzüglich nachgehen, und er darf auch nicht unreif abgebracht werden, weil sonst der Same einen widrigen und bittern Geschmack bekommt, und sich das Oel nicht vollständig darin ausbildet. Er wird sodann über der Erde abgeschnitten, oder auf lockerem Boden noch leichter aufgezogen, mit Strohbändern oberwärts in kleine Bunde gebunden, und bald eingefahren. Man haut die Sturzenden so lang wie es angeht ab, und setzt die Bunde an einem luftigen Orte unter Dach, um sie völlig abtrocknen zu lassen.

## § 222.

Die Mohnköpfe werden alsdann gewöhnlich Stück vor Stück geöffnet und ausgeschüttet, welches aber, wenn man nicht unvermögende alte Leute und Kinder dazu etwa brauchen kann, in andern um diese Zeit einfallenden Geschäften nachtheilig stört. Bei dem Anbau im Großen drischt man ihn daher häufiger aus oder schneidet ihn auf einer Häcksellade, und reinigt ihn dann durch Worfeln, Schwingen und auf einer Stäubemühle.

Der rein gemachte Same wird dann auf einem dicht gedielten Boden, oder wenn man diesen nicht hat, auf einem Segeltuche ausgebreitet, anfangs häufig gerührt, und erst, nachdem er völlig abgetrocknet ist, in Tonnen aufbewahrt.

## § 223.

### Ertrag.

Der Mohnbau kann, wenn man Absatz dafür hat, oder ihn zum Oelschlagen gehörig zu benutzen weiß, eine der einträglichsten Produktionen sein. Man kann vom Morgen bei guter Kultur 9 bis 10 Scheffel gewinnen, und ein Scheffel giebt 24 Pfund gutes Oel. Dieses Oel, besonders der erstere Theil desselben, welcher fast kalt geschlagen wird, und dem man beim Schlagen zerschnittene Aepfel zumischt, ist ohne Zweifel das reinste und angenehmste Speiseöl unter allen. Es steht nur dem feinsten italienischen Olivenöle nach, übertrifft aber das schlechtere, und der spezifische Geschmack des Olivenöls kann ihm durch eine kleine Zumischung von feinem Provenceröle gegeben werden. Häufig aber hat man auch Gelegenheit, den Samen zu verkaufen, und erhält gern 1 Friedrichsd'or für den Scheffel. Bei diesem hohen Ertrage ist dennoch der Anbau bei manchen Wirthschaftsverhältnissen so schwierig, daß ein größerer Landwirth Bedenken tragen muß, sich damit im Großen zu befassen.

## § 224.

Von andern Oelgewächsen, deren ölgebender Same nur als Nebennutzung zu betrachten ist, wie Hanf, Lein und Taback, wird in der Folge die Rede sein. Noch anderer, deren Kultur nur gartenmäßig betrieben wird, erwähne ich hier nur, z. B. der Sonnenblume (Helianthus annuus). Ihr Same giebt allerdings ein sehr gutes Speiseöl, und der Ertrag desselben kann ansehnlich sein. Die Einerntung und Aufbewahrung der Fruchtböden hat aber so große Schwierigkeiten, daß man diesen Anbau dem Landwirthe nicht empfehlen kann, sondern dem Gärtner, welcher die Pflanze hier und da zweckmäßig einschalten kann, überlassen muß. Denn sie geräth immer besser, wenn sie einzeln, als wenn sie zusammengedrängt auf einem Felde steht.

Auch die Kürbisse sind um des Samens willen, der wohlschmeckendes, aber weniges Oel giebt, anzubauen empfohlen worden. Ihr Anbau überhaupt wird aber der Gärtnerei überlassen.

Auch erwähne ich noch des Hederichsamens, sowohl des Ackerrettigs als des Ackersenfs, welchen zwar kein Landwirth dazu anbauen wird, ihn aber nur zu häufig unter seinen Früchten erntet, und den er durch sorgfältige Absonderung zum Oele benutzen kann.

---

# Die Gespinnstpflanzen.

## Ueber den Leinbau

### § 225.

und die Behandlung des Flachses haben wir in allen landwirthschaftlichen Hand- und Lehrbüchern nicht nur, sondern auch in vielen besonderen Schriften so ausführliche Anweisungen, die auch im Verhältnisse mit dem Werthe der Schriftsteller überhaupt gründlich und klar genug sind, daß es mir überflüssig scheint, diese Materie nochmals ausführlich und in allen ihren Momenten vorzutragen. Ueberdem ist auch die Manipulation des Leinbaues und der Flachsbereitung einem jeden praktischen Landwirthe genugsam bekannt, und was die letztere anbetrifft, kann sie leichter und besser bei eigener Ansicht erlernt werden, als es durch wörtlichen Vortrag möglich ist. Nach der Bestellung gehört endlich die übrige Bearbeitung für das weibliche Geschlecht, und wird daher am besten auch der weiblichen Aufsicht übertragen, welche in der Regel an dem Gedeihen des Flachses das höchste Interesse nimmt. Ich werde mich daher hier nur auf einige Hauptpunkte beschränken, die meiner Ansicht nach theils nicht vollständig und klar genug behandelt sind, theils noch zweifelhaft scheinen.

### § 226.

### Vortheile und Nachtheile desselben.

Ueber die Vortheile und Nachtheile eines ausgedehnteren Leinbaues, sowohl bei dem größeren wie bei dem kleineren Landwirthe, sind die Meinungen sehr getheilt. Wenn der eine darin mit Recht einen vorzüglichen Erwerbszweig findet, so leitet ein anderer nicht mit Unrecht das Herabsinken der Wirthschaft daher.

Daß der Lein besonders die ältere Dungkraft aus dem Acker sehr aussauge, daß er eine langweilige, beschwerliche, und in eine mit Geschäften überhäufte Zeit fallende Arbeit erfordere, über welche so leicht etwas für das Ganze der Wirthschaft Wichtiges verabsäumt wird, kann wohl nicht geläugnet werden. Wo also nach dem bisherigen Wirthschaftsbetriebe mit der Dungkraft, und nach Maßgabe einer schwachen ländlichen Bevölkerung mit der Arbeitsverwendung im Sommer sparsam verfahren werden muß, da kann eine beträchtliche Ausdehnung des Leinbaues unmöglich zuträglich sein; wogegen man auf einem in Kraft gesetzten Boden, bei einer starken Düngerproduktion und genugsamen, vorzüglich weiblichen Händen damit ins Große gehen kann.

Es wird dann vor anderm Handelsgewächsbau vorzüglich zweckmäßig in solchen Gegenden betrieben, wo Spinnen und Weben ein Haupterwerb des Landvolks im Winter ist. Hier hat man häufig Gelegenheit, den Lein auf dem Felde stehend zu verkaufen, und so einen ansehnlichen klaren und baaren Gewinn daraus zu ziehen, ohne die Sorge für Einerntung und Bearbeitung darauf verwenden zu dürfen. Nicht unrichtig kann in manchen Fällen die Spekulation sein, auf einem Landgute Spinnstuben und Webestühle zu errichten, um einer größern Menge von Arbeitern, die man nur im Sommer zum Feldbau gebrauchen kann, im Winter bequemen Verdienst zu geben, und somit sich eine größere und willigere Volksmenge zu verschaffen; wobei dann der Leinbau und die Flachsbearbeitung vermehrt werden muß, aber auch vermehrt werden kann. Tritt Beides nicht

ein, so scheint mir der Anbau mancher andern Handelsgewächspflanzen vor dem des Leins Vortheile zu haben, und dieser daher höchstens nur auf eignen Bedarf beschränkt werden zu müssen.

Durch den leichter gewordenen Bezug und die Vervollkommnung der Verarbeitungstechnik von zahlreichen tropischen und subtropischen Gespinnstpflanzen, wie z. B. Baumwolle, Jute, neuseeländischer Flachs, Manillahanf rc., ist der europäischen Gespinnstpflanzenkultur eine nicht zu unterschätzende Konkurrenz erwachsen. Dieselbe hat in der Zeit nach Thaer vielfache Versuche zur Folge die Leinkultur zu heben: durch Errichtung von Flachsbauschulen, deren erste in Deutschland zu Simmerau bei Kreuzburg 1844 gegründet wurde, durch Gründung von Vereinen, wie der Gesellschaft zur Förderung des Flachs- und Hanfbaues durch von Viebahn zu Berlin 1851, des Vereins zur Förderung des Flachsbaues und der Leinenindustrie im Königreich Sachsen zu Bischofswerda 1857, durch die Veranstaltung von internationalen Kongressen, deren erster 1873 zu Wien stattfand, durch die Errichtung von genossenschaftlichen Flachsbereitungsanstalten, durch Erleichterung des Bezuges von Saatlein rc.

## § 227.

## Boden.

Der Lein liebt mehr einen lockern, mit Sand gemengten, als strengen thonigen Boden. Es muß diesem aber, was ihm an der Feuchtigkeitshaltung der Erde abgeht, durch die Lage ersetzt werden. Er muß dabei durchaus reich und kräftig von Natur oder durch alten Dungstand sein; denn dieser kann ihm durch frischen Dünger schwerlich ersetzt werden. Uebermäßig geil darf er jedoch auch nicht sein, weil er hier früh zu Lager gehen würde. Vor Allem ist ihm ein mürber mergelichter Boden zuträglich.

## § 228.

## Sein Platz im Feldbau.

In der Dreifelderwirthschaft hat man fast allgemein dem Lein seinen Platz in und statt der Brache angewiesen. Dies scheint mir der unangemessenste, den er haben kann. Es hält schwer, besonders bei dem Frühlein, dem Acker die angemessene Gare vor der Einsaat zu geben, zumal wenn der Acker durch eine Folge von mehreren Früchten verwildert und verkrautet ist. Besonders aber ist der Lein anerkannt eine nachtheilige Vorfrucht für das Wintergetreide, und jeder praktische Wirth rechnet schon auf einen merklichen Rückschlag desselben. Ich würde ihn bei diesem Feldsysteme immer lieber in das Sommerfeld nehmen, welches leichter die gehörige Gare annimmt, wenn die vorhergehende Brache gut bearbeitet war, und noch Dungkraft genug hat, falls die Brache reichlich mit Mist befahren wurde. Dieser Acker müßte gleich nach Abbringung der Winterung flach gestoppelt oder nur gebälkt, und dann im Herbste tief gepflügt werden. Schiene der Acker einer Nachdüngung bedürftig, so würde ich den frischen Stallmist in der Winterzeit auffahren und auf den Acker streuen lassen, nachdem zuvor geegget worden. Dieser Mist bliebe bis zu einer trocknen Zeit im Frühjahre liegen, und es würde alsdann das Strohige abgeharkt, oder, was im Großen leichter ist, mit einem pferdebespannten Getreiderechen in Kämme zusammengezogen, und zu anderm Behuf abgefahren. Hierdurch würde der Acker die dem Lein angemessene Geile erhalten, ohne durch den Strohmist bollig zu werden. Statt dessen kann allerdings auch ein Hordenschlag eintreten. Der Acker wird dann stark ausgrünen, aber vorzüglich mürbe sein, und kann nun mit einer Furche zur Saat vorbereitet werden. Nach dem Lein werden im folgenden Jahre Erbsen sehr gut gedeihen, und die Winterung nach selbigen wird diejenige übertreffen, die man unmittelbar gleich nach dem Lein baut; wenn man es nicht vorzieht, unter den Lein Klee zu säen, der unter keiner Frucht nächst dem Buchweizen besser gedeiht, als unter dem Lein.

Aber der Lein geräth auch nach dem Klee vorzüglich, und zwar auf einer Furche, noch besser sogar, wenn dieser zwei Jahre gelegen hat. Man bricht die Kleestoppel im Herbst oder Frühjahre sorgfältig und nicht gar zu flach um, egget

und walzt sie. Vor der Leinsaat egget man den Acker scharf auf, oder, was wirksamer ist, man überzieht ihn mit dem Exstirpator, egget dann den Lein unter, und walzt. Jene Düngungsart kann man, wenn man sie dem Leine nöthig hält, auch hier anwenden, noch wirksamer aber wird eine schwache Kalk- oder Seifensiederaschen-Düngung, oder eine Ueberstreuung mit Federvieh-, besonders Taubenmist sein.

Nach Hülsenfrüchten, besonders Erbsen, soll dagegen, zufolge den Bemerkungen der Belgier, der Lein schlecht gerathen. Nach behackten und stark gedüngten Früchten wird der Lein sehr gut, auch baut man ihn vortheilhaft nach Hanf; aber umgekehrt ist es das Gegentheil.

Unter den neueren Düngungsversuchen verdienen jene von H. Gronven (1862—64), Schischkin (1872) und Fleischmann (1873) hervorgehoben zu werden, nach welchen auf die Beschaffenheit der Flachsfaser besonders eine Chlorkalium- und Kochsalzdüngung Einfluß hat.

## § 229.

Ganz besonders aber paßt sich der Leinbau auf einem kräftigen Neubruch, oder auf Land, was sehr lange zu Grase gelegen hat, und ich glaube, daß man dieses in der ersten Tracht kaum vortheilhafter benutzen könne. Es muß tiefer oder flacher nach der Dicke des Rasens abgeschält, und dieser gut und vollständig umgewandt werden, weswegen man an rauhen Stellen mit Forke und Spaten zu Hülfe kommen muß. Es kann spät im Herbst, oder im ersten Frühjahr geschehen; man walzt oder egget sogleich, damit das Gras nicht durchschlage. Zur Saatzeit wird dieser Acker scharf aufgeegget, der Lein gesäet, wieder eingeegget und gewalzt. Ich habe nie kräftigern, hochstämmigern und dabei sich aufrecht erhaltendern Lein gesehen, als auf solchem Neubruch, und dazu kommt der große Vortheil, daß man ihn zu jäten nicht nöthig hat. Es schlagen höchstens die Wurzeln einiger zähern wilden Pflanzen wieder aus, die man leicht aussticht. Unter dem Lein wird der Rasen so mürbe, daß man ihn nachher, wenn man will, mit einer Furche zur Winterung bereiten kann. Auf einem kräftigen Neubruch habe ich auf die Weise sehr guten Weizen nach dem Lein gebaut, weil der Roggen in dem vorhergehenden Jahre bei einer gleichen Behandlung eines ähnlichen Neubruchs sich lagerte. Ich wüßte keine andere Frucht, unter welcher man zähen Rasen so leicht gar machte.

Wenn ich nicht Neubruch habe, räume ich bei meinem Ackersysteme dem Lein nur diejenigen Sinken im Winterungsfelde ein, wo ich eine Auswässerung der Winterung besorgen muß, oder wo sie wirklich erfolgt ist. Sind diese Flecke klein, so wende ich die Kosten daran, sie mit dem Spaten umgraben zu lassen, und gebe ihnen kurz vor der Bestellung eine schwache mit Kalk versetzte Kompostdüngung, mit welcher der Same eingeegget wird, und so gewinne ich meinen Flachsbedarf reichlich, ohne ihm nutzbaren Boden zu geben, und erhalte diese sonst so leicht versäuernden und mit Binsen und Seggen sich überziehenden Plätze in Kultur.

Der Lein erträgt es aber durchaus nicht, daß er schnell auf dasselbe Land zurückkehre. Man hält wenigstens eine Zwischenzeit von 9 Jahren nöthig, selbst da, wo man ihn am häufigsten und mit dem größten Erfolge baut, wie in Belgien.

## § 230.
### Samen.

Man hat es als eine unerläßliche Bedingung zum guten Leinbau angenommen, daß man alle drei oder höchstens vier Jahre den Samen erneuern, und zu dem Ende rigaischen Leinsamen, welcher in Liefland, Kurland und Lithauen erzeugt wird, nehmen müsse. Die Erfahrung lehrt es allerdings, daß unser Same sich verschlechtere und immer niedrigern, besonders sich zu früh in Aeste theilenden

Flachs gebe. Man ist daher gezwungen, diesen theuren Samen, der die Tonne zu 2 Scheffeln 18—22 Rthlr. kostet, von Zeit zu Zeit anzukaufen, wogegen man den selbst gewonnenen den Scheffel mit 3 oder 4 Rthlr. bezahlt. Es ist aber wahrscheinlich nicht das Klima oder der Boden, welcher den Rückschlag unseres Leinsamens bewirkt, sondern die wenige Aufmerksamkeit, welche wir auf die Samenerzeugung verwenden. Wir lassen den Samen nicht zur Reife kommen, riffeln ihn dann gleich ab, und können dann auf keine Weise verhüten, daß er sich etwas brenne und seine gelbliche Farbe in eine braune verwandle. In jenen ostseeischen Gegenden, wo der Samenverkauf einen beträchtlichen Erwerbszweig ausmacht, geht man weit vorsichtiger damit um. Man säet den zum Samen bestimmten Lein weit dünner, mehrentheils auf abgebrannten Neubruch, läßt ihn völlig reifen, und opfert die Feinheit des Flachses der Güte des Samens auf. Dann schneidet man die Samenstengel eine Spanne lang ab, und windet solche mit Bast schraubenförmig um eine Stange, stellt diese Stangen auf, läßt ihn so nachreifen und völlig trocknen, und drischt ihn sodann erst ab. So behält der Same seine gelbliche Farbe, seinen Glanz und seinen eigenthümlichen frischen Geruch, und giebt dann kraftvollere Pflanzen. Es hat wohl keinen Zweifel, daß, wenn wir dieses Verfahren nachahmten, wir eben so guten Leinsamen erziehen, und jenes kostbaren Ankaufs überhoben sein könnten. Auch ist es der Erfahrung nach rathsam, den Leinsamen zwei Jahre alt werden zu lassen; er soll nach Einigen um desto besser sein, je älter er geworden ist.

### § 231.
### Abarten.

Man hat zwei Sorten von Lein: den Klang- oder Springlein, der so genannt wird, weil seine reife Samenkapsel durch die Sonnenhitze mit einem Geräusch aufspringt. Er giebt feinern, weichern, aber kurzen Flachs. Dann der Dresch- oder Schließlein, der ausgedroschen werden muß. Der letztere wird hier nur gewöhnlich gebaut, weil man den erstern nicht für vortheilhaft hält. Der Unterschied von Frühlein, Mittellein und Spätlein hängt aber bloß von der Saatzeit ab, und der Same ist gleicher Art. Der frühe und mittlere pflegt im Durchschnitt sicherer zu sein. Indessen baut man nur den späten in manchen Gegenden und Wirthschaften bloß aus der Ursache, weil seine Ernte erst nach der Getreideernte einfällt, und man in dieser nicht gestört sein will.

### § 232.
### Das Rötten.

Die übrige Behandlung des Leins übergehe ich als bekannt, und weil ich nur wiederholen könnte, was schon hundertmale gesagt ist; doch muß ich der Widersprüche über den Vorzug der Thaurötte oder der Wasserrötte erwähnen. Die erstere ist sicherer, erfordert aber eine lange Zeit, besonders wenn sehr trockne Witterung eintritt. In dem trocknen Nachsommer von 1810 wollte es durchaus nicht damit gehen, und man war doch genöthigt, die Wasserrötte zu Hülfe zu nehmen, oder den Flachs oft zu begießen. Die Wasserrötte geht schnell, erfordert aber eine große Aufmerksamkeit und Sorgfalt, wenn der Flachs dabei nicht Schaden nehmen soll. Nicht allenthalben hat man das gehörige Wasser dazu; sie füllt die Luft mit einem faulen Gestanke und das Wasser mit fauler Materie an, welche die Fische tödtet. Man muß diese Vorrichtungen doch unter weibliche Direktion geben, welche nicht gern von der angenommenen Gewohnheit abgeht, und man thut daher am besten, bei derjenigen Methode zu bleiben, welche in der Gegend eingeführt ist.

Beim Abdreschen sondert der Landwirth den Samen ab in den besten, welcher zur Einsaat aufbewahrt wird, in den mittleren, welchen man zum Oelschlagen

gebraucht, und in den schlechten, der am vortheilhaftesten zur Viehfütterung benutzt wird.

In neuerer Zeit kommt in den Flachsbereitungsanstalten die Warmwasserröste unter Anwendung von heißem Wasser oder von Dampf in Aufnahme, da sich bei fabrikmäßiger Arbeit in kürzerer Zeit, in 60—70 Stunden, unabhängig von Witterung und Jahreszeit, ein gleichmäßigeres und schöneres Produkt erzielen läßt, als bei irgend einem anderen Röstverfahren.

§ 233.

Ausdauernder Lein.

Der perennirende Lein, Linum perenne, eine spezifisch verschiedene Pflanzenart, die von Einigen sehr empfohlen worden, und scheint große Vorzüge zu haben, die darin bestehen, daß er mehrere Jahre ausdauert — ich habe ihn 6 Jahre in voller Kraft erhalten — und viel höhere und stärkere Stengel hat. Allein der Bast ist schwer zu trennen, und er giebt nur einen groben und braunen Flachs, weswegen er nirgends fortdauernd Beifall gefunden hat.

Ueber den Werth des ausdauernden oder ewigen Lein's gelten auch heute noch die Ansichten Thaer's.

## Der Hanf, Cannabis sativa,

§ 234.

gehört zu den Pflanzen, bei welchen das männliche und weibliche Geschlecht getrennt ist. Die männliche Pflanze wird Fimmel, Bästling, Hänfinn (eigentlich wohl Hänfling), auch Hanfhahn genannt; die weibliche schlechthin Hanf, auch Hanfhenne.

Eine vorzügliche Abart des Hanfes ist der elsaßer oder straßburger Hanf, der einen Stengel von 8 Fuß treibt. Er ist wahrscheinlich nur durch Kultur zu dieser Höhe gebracht, indem man die Pflanzen, wovon man den Samen nehmen will, sorgfältig behandelt und geräumig erzieht. Er ist aber bei dieser Höhe den Beschädigungen von Sturmwinden sehr unterworfen, und es ist also noch nicht entschieden, ob er für das Klima des nordöstlichen Deutschlands vortheilhaft sein werde.

Bisher ist es nicht gelungen, durch Kulturmaßregeln auf die Hervorbringung weiblicher Pflanzen hinzuwirken, wie die Versuche von Haberlandt (1868), Krafft (1869) und Leydhecker (1869) zeigen.

§ 235.

Boden.

Der Hanf verlangt noch mehr als der Lein einen kräftigen humusreichen Boden, der eine feuchte Lage hat und dabei locker ist. Abgewässerte, jedoch nicht torfige Brücher, abgelassene modrige Teiche passen sich vorzüglich zu seinem Anbau, und er giebt hier mehrentheils einen sehr hohen Ertrag. Nur auf lockerem Niederungsboden pflegt er in den ganzen Ackerumlauf zu kommen. Auf Höheboden ist er wenigstens ohne sehr großen Düngeraufwand nicht von erheblichem Ertrage, es sei denn, wie gesagt, an einzelnen niedrigen schwarzen Stellen; daher ist sein Anbau manchen Gegenden ganz fremd. Auf angemessenem Boden kann er mehrere Jahre nach einander gebaut werden.

§ 236.

Bestellung.

Ist der Boden an sich locker, so muß oft, wenigstens vier Mal, schnell hintereinander und tief, dazu gepflügt werden.

Auf feuchtem Boden ist ihm der hitzigere Schaf- und Pferdemist am zuträglichsten. Wenn man ihn aber auf trocknerem Boden bauen wollte, würde er zergangenen Rindviehmist in starker Masse verlangen.

Er wird von Mitte April bis Ende Mai auf die frische Pflugfurche gesäet, zu 1 bis $1^1/_2$ Scheffel auf den Morgen, je nachdem man ihn gröber und stärker oder feiner haben will. Man nimmt gern eine feuchte Witterung wahr, und egget ihn dann ein. Vom Hanf hält man den Samen des vorigen Jahres besser, als älteren, und wechselt nicht damit.

Nach J. Nessler (1874) giebt eine Düngung mit Kochsalz erheblichen Mehrertrag und schönere Qualität des Bastes.

§ 237.

Vegetation.

Er geht schnell auf, wächst äußerst geschwind in die Höhe, so daß er bald das Land beschattet, allem Unkraute zuvorkommt, und des Jätens oder Behackens selten bedarf. Hierin besteht ein großer Vortheil seines Anbaues gegen den Leinbau. Nur der sogenannte Hanftödter, Orobanche major und ramosa, wächst unter ihm an einigen Orten auf, und ist im Stande, ihn völlig zu zerstören. An andern Orten findet er sich gar nicht.

In der Regel aber wird der männliche Hanf, nachdem er größtentheils abgestäubt hat, und seine Spitzen gelb zu werden anfangen, ausgezogen, welches man Fimmeln nennt. Gewöhnlich tritt der Zeitpunkt dazu Ende Juli oder Anfangs August, also bei den dringendsten Erntegeschäften ein, welches die Sache beschwerlich macht, da sie viele Zeit wegnimmt. Dieser Hanf giebt aber, jetzt aufgezogen, das feinste Gespinnst, und man unterläßt es deshalb ungern. Auch bekommen die stehen bleibenden weiblichen Pflanzen mehr Raum, um zu erstarken und mehreren Samen auszubilden.

Die übrige Ernte und die Bereitung des Hanfes kommt der des Flachses ziemlich gleich. Doch hat man mehrere abweichende Methoden, die man in allen Anweisungen zum Hanfbau, in landwirthschaftlichen Handbüchern und besonderen Schriften darüber, neuerlich auch in Kähler's schätzbarem Handbuche für Landwirthe (Berlin, Realschulbuchhandlung) findet.

§ 238.

Der Hanfbau im Großen kann dem größern Landwirthe nur empfohlen werden, wenn er besonders dazu geeignete Grundstücke besitzt, dabei arbeitende Hände genug, oder ihn auf dem Felde zu verkaufen Gelegenheit hat. Der Hanf ist allenthalben ein unentbehrliches Bedürfniß zu den Seilen, und der Same, den er reichlich giebt, ist sehr ölreich, der Absatz also immer gesichert.

In Wirthschaften, die nur zuweilen passenden Boden dazu haben, z. B. abgelassene Teiche, ist es rathsam, sich in einem solchen Jahre einen Vorrath auf mehrere anzubauen. Ich habe mir den reinen Ertrag eines Morgens Hanf, ungeachtet die Kosten höher waren, als sie sein sollten, mehreremale auf 40 bis 50 Rthlr. berechnen können.

---

## Verschiedene andere zum Anbau vorgeschlagene Gespinnstpflanzen.

### Die syrische Seidenpflanze, Asclepia syriaca,

§ 239.

ward als ein vorzügliches Gewächs zur Gewinnung eines Surrogats der Baumwolle in den neunziger Jahren ungemein angerühmt, und diese Substanz auch wirklich in verschiedenen Manufakturen, besonders zu Liegnitz, gebraucht. Da man aber seitdem Nichts weiter darüber erfahren hat, obwohl die Konjunkturen einem

Surrogate der Baumwolle seitdem oft besonders günstig gewesen sind, so ist billig zu bezweifeln, daß man den erwarteten Vortheil von dieser Pflanze erhalten habe. Ihr Anbau ist sonst äußerst leicht, und sie nimmt mit dem dürrsten Sandboden bei einigem Dünger vorlieb.

## Die Brennnessel, Urtica dioica,

### § 240.

hat man zum Gespinnst sowohl, wie zum Futterkraute anzubauen, neuerlich wieder sehr dringend empfohlen. Man soll sie theils aus Samen erziehen, theils durch Verpflanzung der Stöcke, und man rühmt besonders von ihr, daß sie auf dem schlechtesten Boden, auf sandigen Anhöhen, zwischen Steinen, und an andern Plätzen, die sonst ganz unbrauchbar sind, fortkomme. Dies ist mir besonders auffallend gewesen, da ich die Nessel nirgends zu einer beträchtlichen Höhe aufkommen sah, als an Stellen, die sehr reich an Humus waren. Es erklärte sich mir aber, wie ich nachmals bei einem Lobpreiser der Nessel fand, daß man einige Zoll hoch fruchtbare schwarze Erde auf die Stelle fahren solle, wo man die Nessel anbauen will. Dem also, der seine fruchtbare schwarze Erde und die dazu erforderliche Arbeit nicht besser zu benutzen weiß, mag der Anbau dieses Gewächses zum Gespinnst und zum Futterkraute zu empfehlen sein.

Auch sind noch manche andere Gewächse, mehrere Arten der Malven, die binsenartige Pfrieme (Spartium junceum und scoparium), der Bergschotenweiderich (Epilobium angustifolium), auch der Hopfenstengel u. s. w. zur Gespinnstbereitung vorgeschlagen worden, worüber ich verweise auf Herzer's vollständige Geschichte der Benutzung vieler bisher noch unbenutzter deutscher Woll- und Seidengewächse, Regensburg 1794. Vorerst werden wir uns wohl mit dem Lein- und Hanfbau begnügen.

Die große Nessel wurde in jüngster Zeit (1876) von Inspektor Stiemer in Tapiau (Westpreußen) und Hofgärtner Bouché in Berlin, sowie in dem Schriftchen: Auguste von Rößler-Ladé, die Nessel, eine Gespinnstpflanze. Mit Anleitung zu deren Anbau und weiteren Bearbeitung. Leipzig 1878 neuerdings wärmstens zum Anbau empfohlen. Es scheint jedoch auch heute keine Veranlassung vorzuliegen, welche dazu führen sollte sich nicht, wie Thaer bemerkt, mit dem Lein- und Hanfbau zu begnügen.

## Die Weberkarde, Kardendistel, Dipsacus fullonum,

### § 241.

finde hier ihren Platz, weil sie in den Tuchfabriken höchst nutzbar ist, und von ihnen so gesucht wird, daß ihr Anbau dem Landwirthe unter manchen Lokalitäten vortheilhaft sein kann.

Dies Gewächs wächst auch in Deutschland wild, aber das wildwachsende kann nicht zum Kratzen gebraucht werden, indem die Stacheln seiner Köpfe gemeiniglich keine hakenförmige Spitze haben, welche sie durch die Kultur annehmen.

Man säet den Samen im Frühjahre. Im ersten Jahre schießen die Pflanzen nicht in die Höhe. Sie werden gewöhnlich im Julius versetzt, in einem Abstande von $1^1/_2$ bis 2 Fuß. Im folgenden Jahre treiben sie 4 bis 6 Fuß hohe Stengel. Am Ende der Stengel und Zweige entspringen die eirunden Blumenköpfe, welche mit langen Stacheln besetzt sind, zwischen denen röthliche Blumen hervorkommen. Wenn alle Blüthen aufgebrochen sind, schneidet man die Köpfe so ab, daß noch ein 1 Fuß langer Stengel daran sitzen bleibt. Sie werden dann auf einem luftigen Boden getrocknet und in Bündeln, deren jedes hundert enthält, zusammengebunden, und so kann die Pflanze zwei Jahre benutzt werden. Es ist bei dieser Pflanze dasselbe zu erinnern, was oben über die Handelsgewächse im Allgemeinen gesagt worden.

# Die Farbepflanzen.

## Der Krapp, die Färberröthe (Rubia tinctorum).

### § 242.

Sie ist im südlichen Europa zu Hause, aber kultivirt in unserm Klima ausdauernd.

Die Wurzeln, deren man sich so häufig zum Färben bedient, haben die Dicke eines Gänsekiels, und sind oft 2 bis 3 Fuß lang. Sie bestehen aus Gelenken oder Absätzen, an denen sie sehr faserig sind, haben fleischige, außen dunkelrothe, nach innen aber blaßrothe Substanz, und treiben oben viele Nebenwurzeln, die sich wagerecht unter der Erde sehr ausbreiten, und im Frühjahr neue Schößlinge hervorbringen. Das Kraut stirbt gegen den Winter ab. Die Stengel werden etliche Fuß hoch, tragen ovale Blätter, die sternförmig um sie herumstehen. Die Blüthen sind gelb, und stehen in einem ästigen Strauße.

### § 243.

#### Anbau nach der gewöhnlichen Art.

Die Pflanze kann aus Samen gezogen werden; es geht aber schneller durch die im Frühjahre austreibenden Schößlinge. Wiederholt auf letzte Art angezogene Pflanzen scheinen die Neigung zu verlieren, Samen anzusetzen. Eine Erfrischung aus Samenpflanzen halten einige Krappbauer von Zeit zu Zeit für nützlich.

Der Krapp erfordert einen lockeren, feuchten, im starken Düngungsstande sich befindenden, und wieder frisch gedüngten Boden.

Es wird dazu gegraben oder gar rajolt, oder oft, und wenigstens einmal, so tief wie möglich gepflügt.

Die Pflanzen werden in Reihen, etwa zwei Fuß auseinander, in Verband eingelegt; zwischen drei oder vier Reihen wird aber ein doppelt so großer Zwischenraum gelassen. Die Zwischenräume werden, nachdem die Pflanzen angewachsen sind, ausgeschaufelt, und die Erde zwischen die Pflanzen geworfen, so daß nun das Feld in erhöhete Beete und vertiefte Steige getheilt wird.

Die Pflanzung geschieht gewöhnlich im Mai. Da die Pflanzen im ersten Jahre schwach bleiben, so benutzen Manche die Zwischenräume mit andern Gewächsen.

Bei eintretendem Winter bedeckt man das Beet mit Mist. Dieser wird aber im Frühjahr wieder abgeharkt und flach in den Steig vergraben. Die Pflanzen treiben nun erstarkt hervor, und die Beete werden durch Hacken und Jäten rein und locker erhalten. Im dritten Frühjahre werden die Steige wieder ausgestochen, und die aus dem Miste entstandene fette Erde über das Beet verbreitet; kurz, auf eben die Weise, wie es bei Spargelbeeten zu geschehen pflegt.

Vor Winter werden dann die Wurzeln aufgenommen. Einige nehmen sie zwar schon im zweiten Jahre auf. Das geht aber nur auf ungemein kräftigem Boden an, und die Wurzeln erhalten dann doch nie die Größe und auch nicht die Güte, welche die dreijährigen haben, weswegen sie nicht gern Abnehmer finden.

So wird, vielleicht mit einigen Abänderungen, der Anbau des Krapps gewöhnlich betrieben.

### § 244.

#### Verbesserte Methode.

Ich habe aber fast dieselbe Methode, welche Schwerz, Belgische Landwirthschaft Bd. II. S. 203, angiebt, schon früher mehreren Krappbauern empfohlen, und sie ist von ihnen mit dem größten Vortheile ausgeführt. Wir sind aber, wie ich nachher gesehen habe, Beide nicht die ersten Erfinder davon, sondern der

Pfarrer Christ hat sie schon in seinem Unterricht von der Landwirthschaft, Frankfurt am Main 1781, empfohlen. „Wenn man die Vortheile erwägt", sagt er S. 164, „welche die Tullische Bauart hat, so wird man sogleich einsehen, daß sie sich zu keinem Gewächs in der Welt besser schickt, als zum Krappbau." Das Abpflügen von den Reihen, so wie er es nach Tullischer Art beschreibt, scheint mir aber bedenklich.

Meine Methode, wenn ich Krapp baute, würde folgende sein: Nachdem der Acker vollkommen rein, klar und tief vorbereitet worden, werden mit dem doppelten Streichbrett-Pfluge auf 3 Fuß Entfernung Furchen gezogen, und die Pflanzen auf den entstandenen schmalen Beeten in der Mitte eingelegt. So wie sie herangewachsen sind, werden die Furchen mittelst weiterer Spannung dieses Pfluges in stärkerer Vertiefung weiter ausgearbeitet, und mehrere Erde an die Pflanzen gebracht, und dies wird noch einmal wiederholt. Vor Winter wird das ganze Feld — wenn es nicht von Natur sehr kräftiger Boden ist — mit schon ziemlich zergangenem Mist, der größtentheils in die Furchen fallen wird, bestreut. Im folgenden Frühjahr wird er durch denselben Pflug an und auf die Beete gestrichen. Nicht alle Handarbeit wird dadurch erspart, aber sie wird ungemein vermindert werden. Ein vorsichtiges Behacken und Bekratzen in den Reihen bleibt nöthig, und bei demselben wird Erde in die Furchen gezogen; diese streicht dann aber der Pflug wieder herauf. Sind im dritten Jahre die Furchen breit und die Beete erhöht genug, so bedient man sich zur Reinigung der Furchen nur des Schaufelpfluges.

Daß diese Methode den guten Erfolg habe, den Christ davon ahnt und Schwerz davon rühmt, wird Keiner bezweifeln, der diese Kulturart bei andern Pflanzen kennt. Besonders wird sie dann das Ausnehmen der in einer Reihe und Direktion liegenden Wurzeln sehr erleichtern, und das wird ohne Zweifel, nach Schwerzens Erfahrung, auch mit einem Pfluge sehr gut geschehen können.

### § 245.

### Behandlung nach der Ernte.

Der Krapp muß dann an einem luftigen, jedoch beschatteten Orte getrocknet werden, am besten auf Horden, wie in einem Ziegelschuppen.

Die weitere Bereitung gehört nicht für den Landwirth, oder er muß zugleich Fabrikant sein. Wer für den Krapp in diesem getrockneten Zustande keinen sicheren Abnehmer weiß, darf ihn nicht bauen, wenn er keine Krappmühle hat.

Um eine größere Krappanlage zu machen, ist es nöthig, sich die Setzlinge erst zu erziehen. Sie in der erforderlichen großen Menge von einem andern Orte herbeizuschaffen, würde zu schwer fallen.

So einträglich der Krappbau sein kann, wenn er einmal gehörig organisirt ist, so muß das, was über den Handelsgewächsbau überhaupt gesagt worden ist, hierbei vor Allem erwogen werden. Er findet fast nur bei einem Ueberflusse von Dünger statt. Auch paßt er in keine gewöhnliche Feldrotation, wegen seiner drei- oder mindestens zweijährigen Dauer, und er muß so eingerichtet werden, daß alljährig ein Feld zur Ernte komme.

## Der Waid (Isatis tinctoria).

### § 246.

### Dessen Anbau überhaupt.

Der Anbau dieser Pflanze war vormals in Deutschland, besonders in Thüringen, sehr beträchtlich, und ward schon im 14ten Jahrhundert um Erfurt betrieben. Er machte einen großen Handelszweig aus, und bewirkte den Wohlstand verschiedener Provinzen und Städte, die sich Waid-Handelsstädte nannten. In der Mitte des 16ten Jahrhunderts aber lernte man den aus Ostindien kommenden

Indigo kennen, dessen Gebrauch sich im 17ten Jahrhundert verbreitete, und den Waid verdrängte. Zwar erkannte man das Uebel, und setzte harte Geld- und Leibesstrafen auf den Gebrauch jener Teufelsfarbe, wie man den Indigo nannte. Allein diese Handelspolizei-Maßregeln hatten denselben Erfolg, wie alle ähnlichen: das Uebel ärger zu machen. Die Manufakturisten und Färber behaupteten nun, daß sie ohne Indigo gar nicht bestehen könnten, und daß 1 Pfd. Indigo so viel wie 3 Ctr. Waid färbe. Man setzte den Waid in so üblen Ruf, daß nun die Färber ihn anzuwenden sich schämten, und lauter Indigo zu brauchen vorgaben; obwohl sie, wie man versichert, den Waid noch in der Stille anwandten. Der Waidbau wird seitdem aber nur höchst einzeln betrieben.

Jetzt, wo uns Bedürfniß aufs neue zu ihm hinleitet, fängt man wieder an, größere Aufmerksamkeit darauf zu wenden, und es ist wahrscheinlich, daß sich die Kunst, aus dieser Pflanze einen dem indischen gleichkommenden Indigo zu bereiten, bewähren und verbreiten werde. Dann kann dieser Bau unter den bei den Handelsgewächsen angeführten Bedingungen allerdings wieder vortheilhaft für den Landwirth werden.

## § 247.

### Abarten.

Wir haben zwei Abarten des Waids: den in Deutschland gebräuchlichen, und einen, der in Languedoc erbaut wird. Der letztere soll beträchtliche Vorzüge vor dem ersteren haben, und doch auch in Deutschland fortkommen.

Entdeckung der in Deutschland noch unbekannten ächten, zahmen Waidpflanze, nebst Nachrichten über den Unterschied dieser und der thüringischen (von Otto). Frankfurt 1794.

Der Waid wird gegenwärtig nur mehr in sehr beschränktem Maße angebaut, noch am ausgedehntesten eine glattblätterige Varietät: „Languedoc Waid“ in Frankreich und eine rauhblätterige Varietät in Thüringen.

## § 248.

Die Stengel des Waids werden 3 bis $3^1/_2$ Fuß hoch, sind fingersdick, und in mehrere mit Blättern besetzte Aeste getheilt. Die Blätter des Stengels umfassen diesen, sind pfeilförmig, spitzig, schwach eingezackt und blau angelaufen; die Blumen sind gelb und bilden an der Spitze der Stengel Rispen.

### Boden und Anbau.

Er erfordert einen guten, in kräftigem Dünger stehenden, sorgfältig und rein bearbeiteten Acker. Er wird entweder im Frühjahr oder, was besser ist, Ende Augusts und Anfang Septembers per Morgen etwa zu 4 bis 5 Metzen ausgesäet. Die Herbstaussaat leidet wohl zuweilen, aber selten, im Winter, giebt aber einen bei weitem stärkeren Ertrag, als die Frühjahrsaussaat. Wenn die Pflanzen im Herbste stark heranwachsen sollten, so mäht man sie ab, und bedient sich dieser Schröpfe in der Regel nur zur Viehfütterung. Im Frühjahre muß er durch das Hacken nicht nur vom Unkraute gereinigt, sondern auch so vereinzelt werden, daß alle Fuß höchstens nur eine Pflanze stehen bleibt. Es würde die Arbeit ohne Zweifel sehr erleichtern und Samen ersparen, wenn man ihn in Reihen säete und mit der Pferdeschaufel bearbeitete.

## § 249.

### Ernte und Behandlung.

Wenn die Blätter eine Spanne lang sind, und die Blüthen ausbrechen wollen, so stößt man den Stengel über der Wurzel ab, und nimmt die größern Blätter weg. Es treiben nach einigen Wochen neue Blätter, welche man ebenfalls sammelt. Dies wiederholt man so lange, wie das Wachsthum der Pflanzen dauert,

und nimmt von dem Winterwaid zuweilen vier Ernten. Andere begnügen sich mit drei Ernten, um die Blätter so viel größer werden zu lassen. Auf gutem Boden erntet man im Durchschnitt 150 Centner frische Blätter.

Die abgenommenen Pflanzentheile werden abgewaschen und schnell an der Sonne getrocknet oder vielmehr nur abgewelkt. Sie kommen sodann gleich auf die Waidmühle: einen Trog, in welchem ein starkes, mit eisernen oder hölzernen Kuppen versehenes Rad umläuft und die Masse zerquetscht. — Ist dies geschehen, so bildet man im Freien Haufen daraus, die man bedeckt, um sie vor dem Regen zu schützen. Nach 8 bis 12 Tagen öffnet man die Waidhaufen, zerreibt die Masse und mischt das Innere mit der äußern entstandenen Rinde durcheinander. Darauf macht man runde Ballen daraus, und trocknet diese gewöhnlich auf Horden, die dem Winde, aber nicht der Sonne ausgesetzt sind, und diese werden dann verkauft. Dies ist das gewöhnliche Verfahren; es hat aber keinen Zweifel, daß es ein besseres gebe.

Das Abschreckende beim Anbau dieser Pflanze für den Landwirth wird immer das sein, daß er die Fabrikation zugleich mit der Produktion übernehmen muß, indem jene nur im frischen Zustande der Blätter geschehen kann, und zu einer Zeit vorgenommen werden muß, wo alle Hände des Landvolks dringend beschäftigt sind.

Vom Anbau des Waidkrauts, dessen Zubereitung und Anleitung, Indigo daraus zu machen. Wien 1788.

Schreber's historisch-physische und ökonomische Beschreibung des Waides. Halle 1752.

## Der Wau (Reseda luteola).

§ 250.

Diese Farbepflanze hat für ihre Anbauer den großen Vorzug, daß sie bloß getrocknet, und übrigens unbereitet verkauft werden kann.

Ein lehmiger Sandboden, der gut durchdüngt, und rein und klar vorbereitet worden, ist ihr am angemessensten. Der feine Same wird im August dünn, etwa zu 8 Pfund per Morgen ausgesäet, und erträgt nur eine sehr schwache Bedeckung mit Erde. Wenn im August des folgenden Jahres der Same reif ist, und die Pflanze gelb zu werden anfängt, so zieht man ihn aus, trocknet ihn und bindet ihn in Bündel, die centnerweise verkauft werden. Der Same kann auch zum Oele gebraucht werden.

Dieser Anbau ist also wenig umständlich, und da 1 Morgen 6 bis 8 Ctr. giebt, und der Centner nicht selten zu 8 Rthlrn. verkauft werden kann, sehr einträglich, sobald man des Absatzes sicher ist. Der Engländer Marshall räth aber den Verpächtern, den Bau dieses Gewächses im Pachtkontrakt zu untersagen, weil es so stark ausziehe.

## Der Saflor (Carthamus tinctorius)

§ 251.

erfordert einen kräftigen, in gartenmäßiger Kultur stehenden Boden. Der Same wird frühzeitig auf 2 Fuß Entfernung gelegt, jedoch mehrere Körner an eine Stelle, wovon nur die stärkste Pflanze stehen bleibt. Die Zwischenräume werden durch Bearbeitung rein gehalten, welches am besten mit der Pferdeschaufel geschehen kann. Wenn im August die Blüthen gelb und dunkler geworden sind, werden sie ausgezogen, wozu man sich eines stumpfen Messers bedient, und darauf in Schuppen getrocknet. Dieses Ausziehen der Blüthe darf aber nur Vormittags und nicht in der heißen Mittagssonne geschehen, und die Ernte ist das Weitläufigste beim ganzen Anbau.

Man läßt nun die Pflanze stehen und völlig reifen, wo sie dann ausgerauft,

getrocknet und abgedroschen wird, um den Samen davon zu gewinnen, der gutes, aber nicht vieles Oel enthält.

Dallinger's ökonomisch-technologische Abhandlung über den Saflor- und Waubau. Neue Auflage. 1805.

---

# Der Hopfen,

## § 252.

ein fast unentbehrlich gewordenes Produkt, welches allenthalben die sicherste Abnahme findet, und zwar zu einem Preise, der seine Anbaukosten, die sich freilich hoch belaufen, im Durchschnitt mit 100 Prozent verzinset, verdient die Aufmerksamkeit eines jeden Landwirths, den sein Wirthschaftssystem in den Stand gesetzt hat, den dazu nöthigen Dünger zu erübrigen, und die erste Kapitalanlage zu machen.

Mit der Zunahme der Bierproduktion wurde auch der Kultur des Hopfens erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt, so zwar daß 1866 die erste internationale Special-Hopfenausstellung zu Dijon (Frankreich), 1867 die zweite zu Hagenau (Elsaß) mit Erfolg veranstaltet werden und eine eigene periodische Literatur gedeihen konnte. Von Letzterer heben wir hervor: Allgemeine Hopfenzeitung, red. von J. Carl in Nürnberg 1879, 19. Jahrg., Saazer Hopfenzeitung 2c. Von den zahlreichen Specialwerken über den Hopfenbau nennen wir die Schriften von Flatau, Fries, Noback, Schöffl, Wirth 2c.

## § 253.

### Abarten.

Wir haben mehrere Abarten vom Hopfen, den wilden, Hecken-, Stauden- oder Weidenhopfen, und den kultivirten oder zahmen Hopfen. Der erstere ist in jeder Hinsicht kleiner und kraftloser, und wenn man ihn gleich durch die Kultur wahrscheinlich veredeln könnte, so wird doch Niemand darauf verfallen, da die Setzlinge des Gartenhopfens nicht schwer zu erhalten sind. Der kultvirte Hopfen unterscheidet sich wieder in den frühen oder Augusthopfen und in den Späthopfen. Der erstere bekommt nicht nur größere Köpfe, sondern ist auch ungleich aromatischer; der andere aber bekommt mehrere Köpfe und soll den Krankheiten und dem Mißrathen weniger ausgesetzt sein, als ersterer. Im Ganzen ziehen doch alle vorsichtigen Hopfenkultivatoren den erstern vor, besonders wenn sie nicht zur Zeit seiner Reife, zu Ende Augusts oder Anfang Septembers, bei noch fortdauernder Kornernte, um die Arbeiter bekümmert zu sein brauchen. Bei minder achtsamen Kultivatoren findet man aber beide Sorten unter einander in einem Garten, welches in jeder Hinsicht und besonders bei der Ernte nachtheilig ist. Man muß sich daher hüten, bei der Anlage nicht verschiedene Arten unter einander zu bekommen.

Der Hopfen gehört zu den Pflanzen, deren Geschlechter auf verschiedenen Stämmen getrennt sind. Es scheint aber, als ob die Pflanzen eine Umwandlung in Ansehung ihres Geschlechts erleiden könnten. Denn da man nur die weiblichen Pflanzen benutzen kann, so setzt man nur diese, und vertilgt dagegen die männlichen, indem es auf die Ausbildung des Samens nicht ankommt. Und dennoch zeigen sich in den Hopfenpflanzungen hin und wieder männliche — es sei denn, daß diese von voreilig reifenden und ausgefallenen Samen herrührten.

Unter den verschiedenen Hopfenvarietäten steht gegenwärtig wegen der unerreichten Güte der rothe Saazer Späthopfen oben an. Von geringerer Qualität ist der jedoch ertragreichere Auschaer Grünhopfen. Die eingehendsten Untersuchungen über den Werth des Hopfens verdanken wir F. Haberlandt (1875), welcher für denselben das Gewichtsverhältniß zwischen Hopfenmehl, Doldenblätter, Spindeln und reifen Früchten zur Grundlage nimmt.

## § 254.
## Anlagen des Hopfengartens.

Man muß zum Hopfengarten oder Hopfenberge einen frei liegenden Platz erwählen, der etwa nur gegen den Nordwind einigen Schutz hat. Hopfenanlagen, denen der freie Durchzug der Luft fehlt, sind dem Mißwachse am meisten unterworfen. Man umgiebt den Hopfengarten am besten nur mit einem Wall und Graben, auf welchem etwa eine niedrig gehaltene Hecke steht. Man vermeide Plätze, wo es viel stäubt, folglich an Heerstraßen.

Der lehmige Sand- und der sandige Lehmboden sind dem Hopfen am zuträglichsten, wenn sie mit Humus schon bei der Anlage ziemlich stark beschwängert sind, und nachher in erforderliche Düngung gesetzt und darin erhalten werden. In feuchtem, lettigem und strengem Thonboden ist sein Gedeihen unsicherer, er giebt aber dagegen um so höheren Ertrag, wenn er darauf geräth. Auf einem kalksteinigen Untergrunde, der Erdkrume genug hat, geräth er sehr sicher. Altes kräftiges Grasland, Küchen- oder Baum-Gartenland, welches in starkem Dünger erhalten worden, paßt sich am besten zur Anlage eines Hopfengartens.

Um das Land zum Hopfen vorzubereiten, ist es rathsam, im Sommer vor der Anlage eine Hackfrucht darin zu bauen, wenn man es nicht etwa fleißig sommerpflügen will. Wenn hierzu etwa mit 8 vierspännigen Fudern gedüngt worden ist, so bringt man nach ihrer Aberntung wenigstens noch 10 Fuder auf den Morgen, streuet diesen, und läßt ihn obenauf liegen oder unterpflügen. Mit dem ersten Frühjahre, sobald nur das Land abgetrocknet ist, wird es so tief wie möglich gepflügt, oder aber gegraben.

## § 255.
## Pflanzung.

Die Hopfenhügel müssen wenigstens 4 Fuß im Quadrat stehen. Andere setzen sie auf 6, ja 8 Fuß Entfernung. Man setzt daher einen Pflock an jede Stelle, wo ein solcher kommen soll, macht in einem Umkreise von 6 Zoll um denselben herum einen Ringelgraben, 4 Zoll breit und 5 Zoll tief, und setzt in diesen die Senker mit über sich stehenden Augen zu 3 bis 5 ein. Diese müssen aber gesund und kräftig sein. Die Furche wird mit der ausgezogenen Erde wieder ausgefüllt, die Stöcke darin festgedrückt, und ein kleiner Haufen lockerer Erde darüber gemacht, so daß die Keime völlig bedeckt sind. Nach Verlauf einiger Wochen, je nachdem die Witterung günstig ist, treibt der junge Hopfen. Sobald sich Unkraut zeigt, wird der ganze Garten behackt, und zwischen den Pflanzen gejätet und gekratzt. Dann werden die Hopfenstangen eingesteckt, nachdem mit einem Pfahleisen vorgebohrt worden. An diese werden die jungen Pflanzen angebunden, und zwar nur die Hauptranken, die übrigen aber weggeschnitten, wo sie sich dann ferner an der Stange heraufwinden. Das Wegschneiden der Nebenranken wird erforderlichen Falls wiederholt.

Wenn man nicht Senker, sondern ganze Pflanzen aus etwa aufgenommenen alten Hopfengärten nimmt, so macht man die Pflanzung im Herbst. Sie pflegt dann im nächsten Jahre eine erheblichere Ernte zu geben.

Um Johannis wird der Hopfen angehäuft, die Erde wird aus den Zwischenräumen herangezogen, und dadurch um jede Stange ein Hügel gebildet, wobei man die Wurzeln des Hopfens zu berühren sorgfältig vermeiden muß. In diesem ersten Jahre, wo der Ertrag des Hopfens nicht groß ist, pflanzen Manche andere Gewächse, Kohl oder Runkelrüben, in den Zwischenräumen. Die Ernte ist im ersten Jahre aber so unbedeutend, daß Einige sie gar nicht nehmen, sondern zu mehrerer Erstarkung der Pflanzen ihnen die Spitzen abschneiden.

Nachdem die etwanige erste Ernte geschehen ist, werden die Hopfenhügel gedüngt, wozu ein Jahr ums andere etwa 5 vierspännige Fuder Mist auf den

Morgen erforderlich sind. Die Erde wird von den Hügeln etwas abgezogen und der Mist auf selbige gelegt. Dieser Mist wird im März wieder abgezogen, in den Zwischenräumeu flach vergraben, und die Stangen wieder eingesteckt. Man muß die Masse des Düngers aber nach dem Bedürfniß des Bodens einrichten; eine übermäßige Düngung kann den Pflanzen Krankheiten zuziehen. Der Ueberfluß von Keimen wird nun weggestochen, und giebt eine besonders angenehme Frühjahrsspeise ab; man läßt dann nur 6 bis 7 Ranken aufschießen, die an die Stangen wieder angeheftet werden, verfährt übrigens in allen folgenden wie im ersten Jahre.

Ausführliche Mittheilungen über Anlage und Kultur des Hopfen auf Grund von Erfahrungen in der Saazer Gegend siehe in Krafft's Pflanzenbaulehre. 2. Aufl. Berlin 1878. S. 101 u. ff.

## § 256.

## Die Hopfenstangen.

Die Anschaffung der Stangen ist für manchen Landwirth das Schwierigste, da sie wenigstens eine Länge von 14 bis 18 Fuß haben müssen. In den ersten Jahren kann man sich mit kleineren Stangen behelfen. Andere setzen an einen Hopfenhügel zwei oder drei Stangen, und vertheilen die aufschießenden Ranken an selbige.

Man hat verschiedene Vorschläge gethan, die Hopfenstangen, welche einen beträchtlichen Kostenartikel bei dem Hopfenbau ausmachen, zu ersparen; ihn, wie in Italien die Weinreben, an aufgeschnatelten lombardischen Pappeln hinaufranken zu lassen; wobei man allerdings Hopfen erbauen wird, aber wenigeren und schlechteren, den Krankheiten mehr ausgesetzten, und folglich nicht wohlfeileren, als mit Stangen. Eben so wenig würde wohl das statt der Stangen vorgeschlagene Gatterwerk ökonomisch sein.

Nach den Erfahrungen der Saazer Hopfenbauer müssen die Stangen wenigstens 6,5 m lang sein. Trotz der Kostspieligkeit der gewöhnlichen Stangenkultur konnte dieselbe bisher von den billigeren Drahtanlagen, von Anlagen mit Verwendung von Stricken, trockenen Hopfenranken, Reisen ꝛc. nicht verdrängt werden.

## § 257.

## Ernte.

Wenn der Hopfen seine Reife erreicht hat, welches man an seiner bräunlichen Farbe, seinem Hart- und Festwerden, und seinem lieblichen aromatischen Geruch abnimmt, so eilt man mit der Ernte, die gewöhnlich beim Augusthopfen zu Anfange, bei dem spätern zu Ende Septembers eintritt. Die Ranken werden unten an den Stangen abgeschnitten, und diese mit dem sie umschlingenden Hopfen herausgehoben. Der Hopfen wird nun entweder auf der Stelle gepflückt, oder unter Dach gebracht. Zu Ersterem wird trocknes Wetter erfordert, und man muß, um dieses zu benutzen, so viele Menschen, wie nur möglich, zusammen zu bringen suchen. Die Stangen werden zu zweien auf ein Gerüst gelegt, woran man ein Tuch an Haken hängt, damit der gepflückte Hopfen darauf falle. Die Hopfenpflücker, größtentheils Weiber und Kinder, stehen um dieses Gestell herum, und andere Arbeiter tragen die Stangen zu, und nehmen sie wieder ab. Wenn das Tuch voll ist, wird der Hopfen in einen großen Sack geschüttet und sogleich an seinen Trockenplatz gebracht; denn in dem Sacke würde er sich in kurzer Zeit erhitzen.

Will man ihn im Hause trocknen, so werden die Stangen aus den Ranken herausgezogen, diese locker zusammengebunden, und unter Dach gebracht, wo sie dann auch baldmöglichst gepflückt werden. Die erstere Methode ist ohne Zweifel, wenn man Leute genug hat, die bessere, weil der vor dem Pflücken unter Dach gebrachte Hopfen leicht dumpfig wird.

Der gepflückte Hopfen muß nun entweder auf einem luftigen Boden dünn ausgestreuet und täglich einmal umgewendet werden, bis er völlig trocken ist; oder aber — was schneller und ohne allen Verlust, vielmehr zum Vortheil des Hopfens geschieht — das Trocknen desselben wird auf einer gut eingerichteten, nicht rauchenden Darre verrichtet. Ueber die Darre wird ein Haartuch gebreitet, worauf der Hopfen 6 bis 12 Zoll hoch, je nachdem der Hopfen feuchter oder trockner, mehr oder minder reif ist, verbreitet wird. Die Hitze der Darre muß wohl abgemessen, nicht zu heftig sein, und immer gleichmäßig erhalten werden. Wenn seine Stiele leicht brechen, und seine Blättchen abfallen, ist er trocken genug, wozu 8 bis 10 Stunden erforderlich sind. Einige Erfahrung und Uebung wird zu dieser Weise des Trocknens allerdings erfordert, um die Temperatur gehörig zu treffen und zu erhalten, und es muß immer ein verständiger Mann dabei sein. Den so gedörrten Hopfen bringt man dann in eine Vorrathskammer, wo man ihn 6 bis 7 Tage liegen läßt, bevor man ihn packt, um ihn einige Feuchtigkeit wieder anziehen zu lassen.

Nachdem der Hopfen auf eine oder die andere Weise getrocknet ist, bringt man ihn entweder zum eignen Gebrauch in den bekannten Hopfenbehälter, wo er eingetreten wird, oder zum Verkauf in Säcke.

Um den Hopfen in Säcke zu bringen, wird die Mündung des Sacks an ein Gestell befestigt, an den beiden untern Enden wird eine Handvoll Hopfen, um den Sack nachmals besser handhaben zu können, eingebunden, und der Hopfen nun nach und nach in den Sack gethan, und so wie er eingefüllt wird, entweder mit den Füßen eingetreten, oder mit einer schweren Stampfe eingestampft. Dann wird der Sack von seinem Rahmen losgemacht, auch in jeder obern Ecke eine Hand voll Hopfen eingebunden, und der Sack fest zugeschnürt. Man giebt den Säcken gern ein bestimmtes Gewicht von 150 bis 200 Pfund. In diesen Säcken hält sich der Hopfen sehr lange. Bei einer lockern Aufbewahrung des Hopfens verliert er mit seiner Klebrigkeit seine gewürzhaften Theile bald.

Die Güte des Hopfens wird aber nach diesem klebrigen Gefühle, dem aromatischen Geruch, der mehligen Substanz, die darüber gesprenkelt ist, und seiner gelben, glänzenden Farbe beurtheilt.

Nach der Ernte muß man sogleich für die Stangen sorgen, daß sie entweder unter Dach gebracht, oder doch zu 30 bis 40 Stück aneinander im Freien aufgestellt werden.

## § 258.

## Ertrag.

Der Ertrag so wie der Preis des Hopfens ist sehr unbeständig. Die beste Hopfenanlage giebt in einem Jahre zuweilen kaum 1 Ctr., in andern Jahren 15 bis 18 Ctr. vom Morgen. Sein Preis fällt zuweilen auf 12 Rthlr. per Ctr. herab, und steigt auf 70 bis 80 Rthlr. Den größten Vortheil bringt er, wenn er von einem guten Jahre bis zu einem schlechten aufbewahrt werden kann, was freilich mehr Handelsspekulation als Sache des Landwirths ist.

Eben so wenig lassen sich die Kosten berechnen, da diese von der Lokalität abhangen, und folglich läßt sich über den reinen Ertrag und den Vortheil des Hopfenbaues im Allgemeinen Nichts sagen. Man hat glückliche Fälle, wo der reine Ertrag eines Jahres von einem Morgen 2- bis 300 Rthlr. berechnet werden konnte, aber auch andere, wo er die Kosten bei weitem nicht bezahlte.

Denn das Gedeihen des Hopfens hängt vorzüglich von der Witterung ab, und ob ihn die Unfälle, denen er ausgesetzt ist, treffen oder nicht. Eine gute Anlage und Behandlung kann den Schädlichkeiten einigermaßen, aber doch nur unvollständig entgegen wirken. Ein warmer Sommer mit mildem Süd- und Süd-Westwinde ohne vielen Regen ist dem Hopfen günstig, wogegen er bei nasser Witterung sowohl, als wenn Ost- und Nordwinde im Sommer herrschend sind,

nie geräth. Wenn heißer Sonnenschein auf Regen oder Nebel folgt, heiße Tage mit kalten Nächten abwechseln, so wird ihm dies auch in den letzten Sommermonaten sehr nachtheilig. Er leidet von den kleinen Springkäfern im Frühjahre, von mehreren Fliegenarten und Blattläusen im Sommer, besonders aber vom Honigthau, der sich nach kalten Nächten im Sommer einfindet, und diese Insekten herbeizieht. Nur ein starker Gewitterschauer kann ihn davon befreien. In der letzten Periode seines Wachsthums ist er dem Schimmel und Mehlthau ausgesetzt, vorzüglich an feuchten, niedrigen und eingeschlossenen Stellen. Bei so mannigfaltigen Gefahren und Feinden bleibt also dem Schicksale das Meiste überlassen.

Die Angaben Thaer's über den Hopfenertrag beziehen sich unstreitig auf frischen Hopfen. Von trockenem Hopfen bezeichnet man eine Ernte von 7,8 Ctr. pro Hektar als ausgezeichneten, von 1 Ctr. als schlechten Ertrag.

Zu den häufigsten Pflanzenkrankheiten, welche den Hopfenertrag beträchtlich schmälern können, zählen: der Mehlthau (Podosphaera Castagnei Lév.), der Rußthau oder die Schwärze (Fumago salicina Tul.), der Rost (Depazea humuli Krchr.), der Honigthau rc.

---

## Der Taback.

### § 259.

Der allgemeine Gebrauch dieses Krautes hat auch in allen europäischen Ländern, wo es nicht aus Finanz-Rücksichten verboten oder beschränkt wird, den Anbau desselben vor andern Handelsgewächsen bewirkt, und ihn, je nachdem die Handels-Konjunkturen durch den Seekrieg verändert wurden, mehr oder minder einträglich gemacht.

### § 260.

#### Anbau durch Planteurs.

Man hat jedoch gefunden, daß es für größere und sich mehr verbreitende Landwirthe rathsamer sei, den Anbau selbst kleineren emsigen Leuten zu überlassen, als ihn durch Lohn zu betreiben. Man hat ihnen deshalb entweder den Acker, völlig vorbereitet und gedüngt, zur Bepflanzung mit Taback, für einen bestimmten Geldpreis überlassen, oder aber die sämmtliche Arbeit gegen einen Antheil am Ertrage mit ihnen bedungen. Das Letztere hat am meisten Beifall gefunden, weil nun der Eigenthümer und Planteur gleiches Interesse an dem Gedeihen hatten. Es haben sich daher fast allenthalben, wo man diesen Bau kennt, Arbeiter unter dem Namen Planteurs angesiedelt, die sich in den Sommermonaten fast ausschließlich mit diesem Bau beschäftigen. Auf schlechterem Boden theilt der Eigenthümer mit ihnen gewöhnlich zu gleichen Theilen, auf vorzüglichem erhalten sie nur $^2/_5$ des Ertrags. Der Eigenthümer giebt den Acker, den Dünger und die vorläufige Pflugarbeit, auch den Trockenraum her; alle Arbeit verrichtet der Planteur, er zieht auch die Pflanzen; doch giebt der Eigenthümer den Mist und das Holz zu den Samenbeeten. Auch giebt dieser die Pferde zum Einfahren. Die Kosten des Verfahrens und Verkaufs tragen Beide gemeinschaftlich. Es gehören hierzu aber schon wohlhabende Arbeiter-Familien, welche bis zum Verkauf des Tabacks ihren Unterhalt vorschießen können, und die also auch, außer der Bezahlung ihrer Arbeit, ihren Profit dabei haben müssen.

Da man im Durchschnitt annehmen kann, daß der Morgen 8 Ctr. Taback giebt, und der Ctr. 5 Rthlr. gilt, der Morgen also zu 40 Rthlrn. benutzt wird, so hat der Eigenthümer bei dem Antheil von $^3/_5$ 24 Rthlr., und der Planteur 16 Rthlr. davon. Ein geschickter und fleißiger Planteur bestreitet mit seiner Familie im Durchschnitt 12 Morgen, und so ist sein Verdienst 192 Rthlr. in der Zeit, wo er sich mit dem Anbau und dem Trocknen des Tabacks beschäftigt;

jedoch muß er in der geschäftsvollsten Zeit einige Gehülfen auf seine Kosten zunehmen.

Der Taback bereitet das Land zu andern Früchten trefflich vor, ersetzt die Stelle der Brache völlig, und nach allgemeinen Bemerkungen hat man keinen Rückschlag der folgenden Früchte wahrgenommen, wenn man zum Taback mit 4 Fudern Mist stärker als zur Brache gedüngt hatte. Es ist hauptsächlich dieser Mist, welcher dem Taback zur Last geschrieben werden muß, und darum ist der Tabacksbau natürlich an den Orten am meisten im Gange, wo man Mist wohlfeil kaufen kann.

Ein wichtiges Erforderniß beim Anbau im Großen sind die Trockenräume. Man nimmt alle Böden, Schuppen und Ställe zu Hülfe, und es schadet dem Taback nicht, wenn er über dem Vieh in den Ställen aufgehangen wird.

Es hat zwar keinen Zweifel, daß man manche beim Taback vorfallende Arbeiten durch die Pferdehacken sehr vermindern könnte; da indessen manche andere Handarbeiten dabei unumgänglich sind, und mit Genauigkeit im richtigen Momente vollführt werden müssen, so scheint es für den größeren Landwirth am rathsamsten, die ganze Arbeit den Planteurs zu überlassen.

Ich rede deshalb auch nicht von den kleinern Manipulationen des Tabacksbaues, die des Planteurs Sache sind, sondern nur von dem, was der größere Landwirth dabei zu beobachten hat.

## § 261.

## Arten.

Man hat mehrere Arten von Taback zum Anbau empfohlen, indessen hat doch die gewöhnliche virginische Art (Nicotiana tabacum) fast allgemein den Vorzug erhalten, und die von Einigen unter dem Namen des asiatischen oder türkischen Tabacks (Nicotiana rustica) gerühmte Art hat auf die Dauer keinen Beifall gefunden. Von jener Art giebt es aber wohl verschiedene, durch die Kultur erzeugte Abarten: besonders eine größer werdende, und eine kleiner bleibende.

Gegenwärtig werden folgende Tabakarten kultivirt: der Maryland-Tabak (Nicotiana macrophylla Spr.), der virginische Tabak (Nicotiana tabacum L.), und im geringeren Umfange der türkische Tabak (Nicotiana rustica L.) und der Jungferntabak (Nicotiana paniculata).

## § 262.

## Boden.

Der Taback will einen lockern Boden, und ein sandiger Boden paßt sich an sich besser als ein thoniger für ihn. Der sandige Lehmboden ist also dieser Pflanze der zuträglichste; jedoch gedeiht sie auch auf humosem milden Lehmboden. Er muß aber reich sein an altem Humus, und wieder durch irgend einen Dünger erfrischt werden, wenn der Taback eine volle und reiche Ernte geben soll. Der beste Taback wächst auf Neubruch, vorzüglich wenn der Rasen gebrannt ist, und noch mehr, wenn darauf stehendes oder nach kurländischer Art aufgeführtes Holz zugleich darauf eingeäschert ist. Hierin liegt wohl mehr als im Klima der Vorzug des amerikanischen Tabacks, der selten im Miste, aber zehn- bis zwölfmal nach einander ungedüngt in dem kräftigen abgebrannten Rodelande gebauet wird. Auch wissen es unsere Fabrikanten, daß die auf ähnlichem Boden gewonnenen Blätter in der Milde und im Geruch einen großen Vorzug vor den auf frischem Mist gewachsenen haben; sie wollen dies im Handel aber nicht zugestehen, um keinen höheren Preis dafür zu zahlen, wie sie doch billig thun sollten, und wie sie auch thun werden, wenn dieses Tabacks Vorzüge allgemeiner anerkannt sind.

Nächstdem wird der preiswürdigste Taback auf humusreichem Boden erbaut, nach einer Düngung mit Kalk, Mergel oder Asche, welche Düngung indessen auf magerem Boden nicht die erforderliche Wirkung auf diese Pflanze thun würde.

Gewöhnlich wird er durch Mist getrieben, welcher ihm aber immer den scharfen Geschmack und den fuseligen Geruch giebt, welchen die Tabacksfabrikanten ihm durch mannigfaltige Beizen bisher vergeblich zu benehmen versucht haben. Da indessen dieser Taback die gewöhnliche Handelswaare ist, so findet er auch auf den Märkten Abnehmer genug.

Mit Bezug auf die empfehlenswerthesten Düngemittel für Tabak sind die Mittheilungen und Versuche von Lauter (1867), J. Hanemann (1869) und J. Lehmann (1874) zu erwähnen.

## § 263.

## Bereitung des Ackers.

Der Acker wird wie zu andern Hackfrüchten vorbereitet, im Herbste tief gepflügt, der Mist wo möglich vor Winter aufgefahren und ausgestreut, im Frühjahre flach untergestrichen, und sodann kurz vor dem Pflanzen, damit die Krume locker bleibe, wieder tiefer gepflügt.

Das Gedeihen hängt vorzüglich davon ab, daß er möglichst früh, am besten noch im Monat Mai, gepflanzt werde, und daß man die erste dazu paßliche Witterung wahrnehme. Es kommt daher auf früh erstarkte Pflanzen vorzüglich an, wozu dann der Acker dem Pflanzer schleunig in Stand gesetzt werden muß.

Die übrige Manipulation, die der Pflanzer besorgt, ist, wie gesagt, nicht der Gegenstand dieser Anweisung. Man findet sie ausführlich beschrieben in den meisten landwirthschaftlichen Handbüchern und in folgenden Schriften:

Kling, der Tabacksbau für den pfälzischen Landmann. 1798.
Korge, Unterricht zum Anbau des Tabacks. Breslau 1773.
Rieben, Anleitung zum Tabacksbau. Dresden 1789.
Christ, Anweisung zum einträglichsten Tabacksbau. Frankfurt 1799.
Traité complet de la culture, fabrication et vente de tabac. Paris 1791.

Aus der neueren Literatur über die Tabakpflanze verdient hervorgehoben zu werden: J. Neßler, Der Tabak, seine Bestandtheile und seine Behandlung. Mannheim 1867.

## § 264.

Wo der Gebrauch, den Taback durch Planteurs gegen einen gewissen Antheil bauen zu lassen, bekannt ist, da werden es auch die Bedingungen sein, unter welchen man diese Leute annimmt. Das Genaueste findet man darüber in des Grafen von Podewils Wirthschaftserfahrungen Th. I. S. 75. Wo diese Einrichtung noch nicht üblich ist, da wird man sich zu Anfange einen minder vortheilhaften Akkord gefallen lassen müssen; die Pflanzer werden sich aber billiger finden lassen, wenn sie den Vortheil, den sie auf einem zum Tabacksbau geeigneten und reich durchdüngten Boden davon haben, erst kennen lernen.

Da die Verführung des Tabacks leicht ist, so muß man zum Verkauf weitere Wege sich nicht gereuen lassen, um ihn auf solche Märkte zu bringen, wo er bei mehrerer Konkurrenz der Käufer höhere Preise findet. In der Regel steigt der Preis des Tabacks im Frühjahre und Sommer beträchtlich, er verliert aber auch bei der stärkern Austrocknung am Gewicht.

## § 265.

Die Strünke des Tabacks hat man vortheilhaft zur Pottaschensiederei benutzt, indem sie vieles Kali enthalten. Will man Winterung bestellen, so müssen sie doch vom Felde geschafft werden; folgt aber Sommerung, so sind sie im Frühjahre mürbe genug, um der Beackerung nicht im Wege zu sein, und geben allerdings dem Boden einige Düngung zurück.

Einige haben es rathsam gefunden, mehrere Tabacksstengel, als zur Gewinnung des erforderlichen Samens nöthig sind, stehen zu lassen, und den übrigen Samen zum Oelschlagen zu benutzen, welches er in ziemlich starkem Maße und Güte giebt.

# Die Cichorie.

## § 266.

### Zum Kaffee-Surrogat.

Diese Wurzel ist unter allen Kaffee-Surrogaten, die man neuerlich angerühmt hat, und die freilich sämmtlich, gebrannt, einen braunen, brenzlich schmeckenden Absud geben, doch immer die einzige, welche sich nun seit dreißig Jahren, und selbst bei wohlfeileren Kaffeepreisen als Surrogat desselben erhalten hat, und womit die Fabrikanten sowohl, die sie im Großen bereiteten, als die Anbauer derselben in der Nähe solcher Cichorien-Kaffeefabriken einen beträchtlichen Gewinnst gemacht haben. Man hat in solchen Gegenden für den Morgen dazu geeigneten Landes ohne alle Vorbereitung und Düngung 16, 20 bis 24 Rthlr. Pacht bezahlt.

Die Pflanze erfordert einen lockern, tiefen, in Kraft stehenden, sandigen Lehmboden, und eine tiefe Beackerung desselben, die man da, wo es an guten, tief eindringenden Pflügen fehlt, gewöhnlich mit dem Spaten giebt. Man düngt wohl etwas mit zergangenem Kuhmist, aber nicht stark dazu, weil starker Dünger die Wurzel faserig und auch übelschmeckend macht. Der Same wird im Frühjahr in der Regel breitwürfig, wie die Möhren ausgesäet; doch haben auch einige größere Anbauer ihn mit Erfolg gedrillt, gepferdehackt und sich dadurch das erforderliche Jäten, Bekratzen und Vereinzeln der Pflanzen erleichtert.

Das Kraut kann, wie Einige versichern, ohne Nachtheil der Wurzeln zu Ende des Julius oder Anfang Augusts abgemähet werden, und giebt einen sehr reichlichen Schnitt zur Viehfütterung.

Die mit Vorsicht aufgegrabenen oder mit der Forke ausgestochenen Wurzeln werden in der Nachbarschaft der Fabriken frisch verkauft, müssen sonst aber zerschnitten und getrocknet werden.

Es ist sehr wichtig, die Wurzeln ganz rein aus dem Boden herauszuschaffen, weil sie sonst als Unkraut darin einwuchern, sich sehr darin vertheilen und äußerst schwer zu vertilgen sind. Aber auch außerdem hat man eine sehr erschöpfende Eigenschaft an diesen Gewächsen bemerkt, und es soll durch wiederholten Cichorienbau guter Acker so verschlechtert sein, daß viele Arbeit und Dünger erforderlich wurden, um ihn wieder in einen kräftigern Zustand zu setzen.

## § 267.

### Als Futterkraut.

Man hat aber auch dieses Gewächs in Frankreich und nachmals auch nach A. Young's Empfehlung in England blos als Futterkraut angebaut. Der Hauptertrag erfolgt hier erst im zweiten Jahre, und man will eine stärkere Futtermasse als von irgend einem andern Gewächse davon gehabt haben. Nach meinen damit angestellten Versuchen gab es mir allerdings einen sehr ansehnlichen Schnitt, der vom Rindvieh gern gefressen wurde und vortheilhaft auf die Milch wirkte. Nachher trieb es aber, ohne neue Wurzelblätter zu machen, mit Gewalt in Blüthestengel, die einen unbedeutenden Ertrag gaben und vom Viehe verweigert wurden, so daß ich durchaus nichts Preiswürdiges zu diesem Behuf an der Pflanze finden kann. Die Engländer und besonders A. Young haben es nachher mehr als Schafweide benutzt, und es, weil eine kleine Fläche viel Hammel fett macht, sehr vortheilhaft gefunden. Es muß also wohl, wenn es von den Schafen immer niedergehalten wird, am Boden bleiben und nachhaltiger Wurzelblätter austreiben, weil aufgeschossene Stengel gewiß keine Nahrung für die Schafe sind. Man benutzt es auf diese Weise ausdauernd eine Reihe von Jahren nach einander. Wie man den Boden wieder davon reinige, weiß ich nicht anzugeben. Der meinige

hat mir viele Arbeit gekostet, weswegen ich dieses mehr zur Warnung als zur Empfehlung gesagt haben will.

## Der Kümmel (Carum carvi)

§ 268.

ist ein zweijähriges Gewächs, welches in einem Jahre frühzeitig gesäet werden muß, und im folgenden erst seinen Samen bringt. Es nimmt also den Acker zwei Jahre ein, und da es nur auf dem kräftigsten Boden mit Vortheil gebauet werden kann, so würde die zweijährige Bodenrente ihm berechnet werden müssen, wenn man nicht im ersten Jahre den Boden durch eine andere Frucht zum Theil zu benutzen suchte.

Wo der Kümmelbau nämlich am vollständigsten, z. B. in der Gegend um Halle, betrieben wird, erzieht man die Pflanzen auf dem Samenbeete, und säet den Samen manchmal schon im Herbst, gewöhnlich aber frühzeitig im Frühjahr aus. Man bereitet den Acker, wo er wachsen soll, wie zu Hackfrüchten vor, und bepflanzt ihn um Johannis, eine Reihe um die andere mit Kümmel und mit Kohl, Steck- oder Runkelrüben, welche Früchte dann einigemal behackt werden. Diese Gewächse werden im Herbst aufgenommen, und dem Kümmel dann das Feld allein überlassen. Im folgenden Frühjahre wird der Kümmel wieder ein- oder zweimal behackt, und er reift um Johannis, wo er geschnitten oder aufgezogen wird.

Andere säen den Kümmel nach guter Vorbereitung auf das Land, wo er stehen soll, entweder allein oder mit Möhren, mit Mohn, auch mit Lein, auch wohl gar mit Sommergetreide aus, jäten und vereinzeln ihn, geben ihm im Herbst oder im Frühjahr eine Ueberdüngung von Kompost- oder von Federviehmist, und ernten ihn unverpflanzt.

Ich vermag nicht zu entscheiden, welche dieser Methoden die vortheilhafteste sei, dies kann nur Der, welcher sie beide nachhaltend versucht und berechnet hat. Verpflanzungsmethode wird indessen das Land rein erhalten.

Der Kümmel verlangt, wenn er gerathen soll, einen starken Weizenboden erster Klasse: kräftigen schwarzen Lehm-, oder doch reichen, in Gartenkultur erhaltenen und gut gelegenen Mittelboden. Auf solchem Boden mißräth er nicht leicht, und den Winter übersteht er sicher.

Seine Ernte erfordert wegen des Ausfallens alle Vorsicht, die man beim Raps anwendet. Er wird geschnitten oder aufgezogen, sorgfältig eingefahren oder auf dem Felde abgedroschen.

Der Preis, den der Kümmel fast allgemein hat, macht seinen Anbau gewiß vortheilhaft. Der Landwirth kann sich aber mit dem kleinen Detail-Verkauf nicht befassen, und muß daher den Hauptvortheil dem Kaufmanne überlassen. Ein starker Gebrauch zur Branntweinbrennerei möchte eignen Anbau besonders rathsam machen.

## Der Fenchel (Foeniculum vulgare)

§ 269.

wird auf eben die Weise gebaut und behandelt, wie der Kümmel. Er ist hauptsächlich Apothekerwaare, wird indessen auch von Konditoren und Likörfabrikanten häufig benutzt.

## Der Anis (Pimpinella anisum)

§ 270.

ist ein einjähriges Gewächs, wird im Frühjahre gesäet, und reift gegen den Herbst. Man säet ihn wohl unter Möhren, und behandelt ihn auf gleiche Weise wie diese.

§ 271.

Den Anbau anderer Gewürz- und Apothekerkräuter zu beschreiben, enthalte ich mich, weil ich ihn zum Theil aus eigner Ansicht und Erfahrung nicht kenne, z. B. den in unserm Klima wohl nicht stattfindenden Safranbau, den Süßholzbau, den Chamillen- und Pfeffermünzbau; theils weil die Erziehung anderer hierher gehörender Gewächse, die lange auf einer Stelle stehen, z. B. der Rhabarberwurzel, der Rosen, der Salwey, des Lavendels u. s. f., mehr für den Gärtner gehört. Die Kultur solcher Gewächse im Großen auf sehr fruchtbarem Boden kann übrigens unter günstigen Verhältnissen sehr vortheilhaft sein. Man geht aber am sichersten, wenn man darüber mit im Großen handelnden Materialisten und Apothekern vorher Kontrakte schließt, nachdem man sich durch kleinere Proben von dem glücklichen Erfolge, und Jene von der Güte der Waare, die man liefern kann, überzeugt hat.

§ 272.

Wir gehen nun zum

## Futtergewächsbau

über, worunter wir zwar auch solche Pflanzen mit begreifen, die zur menschlichen Nahrung dienen, hauptsächlich aber doch im Großen und auf freiem Felde für das Vieh gebaut werden.

Wir reden zuerst von denen, welche am vortheilhaftesten mittelst der Pferdehackenkultur angebaut werden können, mit Bezug auf dasjenige, was oben § 171 darüber gesagt ist.

### Die Kartoffeln, Tartoffeln, Erdtoffeln, Erdäpfel, Erdbirnen, Grundbirnen.

§ 273.

Diese jetzt so unentbehrlich gewordene Frucht ist ungefähr seit 250 Jahren in Europa bekannt geworden, indem sie Joh. Hawkings im Jahre 1565 aus Santa Fe nach Europa brachte; wo sie aber nur der Sonderbarkeit wegen in einigen Gärten gebaut und genossen wurde. Walther Raleigh verbreitete ihren Gebrauch aus Virginien erst in Irland im Jahre 1623 allgemeiner. Jedoch waren sie in Italien schon 1588 ziemlich bekannt, und es ist wahrscheinlich, daß sie von daher zuerst nach Deutschland kamen, weil man sie in Italien tartoffoli nannte, und unsere gewöhnlichste Benennung nur daher stammen kann. Gemeiner wurden sie jedoch in Deutschland erst um das Jahr 1710. Von dieser Zeit an wurden sie als ein ziemlich gewöhnliches Gewächs in den Küchengärten angesehen, aber mehr von den Wohlhabenderen als vom gemeinen Manne gegessen. 1760 verbreitete sich zu Ende des siebenjährigen Krieges ihr Gebrauch mehr, doch sah man in den mehrsten Gegenden ihren Anbau im freien Felde noch als etwas Sonderbares, Ausschweifendes und Ungebührendes an. Der größere Anbau im Felde ward erst in den Jahren 1771 und 1772 beliebter, als der allgemeine Mißwachs im Getreide und die daher entstandene Hungersnoth die Menschen lehrte, daß man von Kartoffeln — die man bisher nur als eine Nebenspeise betrachtete — allein und so gut wie vom Brode leben könne. Dennoch blieb ihr Anbau noch auf den Bedarf für die Menschen beschränkt, und man fing erst an, den etwanigen Ueberfluß und Abfall dem Viehe zu geben. Dabei lernte man allmälig, daß es auch vortheilhaft sein könne, sie für das Vieh eigens zu erbauen, und es war wohl zuerst Bergen, in seiner Anleitung zur Viehzucht, der ihren Anbau im Großen zu diesem Zwecke predigte, und zur Ersparung der Handarbeit eine Art von Pferdehacke empfahl. Es scheint uns jetzt sonderbar, daß die hohe

Nutzbarkeit dieses Gewächses so lange verkannt wurde, und der größere Anbau desselben sich so lange verzögerte.

Ich habe mich mit dem Anbau keiner Pflanze so sehr beschäftigt, wie mit dieser. Früher noch, als ich Ackerbau zu treiben anfing, erregten die unzähligen Varietäten, welche aus dem Samen derselben entstanden, meine Aufmerksamkeit, und ich behandelte sie auf die mannigfaltigste Weise, damals besonders als Pflanzen-Physiolog, und um zu erfahren, ob der Boden oder die Befruchtung die Abarten bewirke. Nachmals habe ich in Ansehung ihres Anbaues alle Methoden Anderer, und die ich mir selbst erdachte, versucht. In Ansehung des Ertrages waren die Resultate der verschiedenen Pflanzungs- und Bearbeitungs-Methoden, wenn sie nur nicht ganz unzweckmäßig angebracht oder vernachlässigt wurden, wenig verschieden. Der Ertrag hing vom Boden bei einer und derselben Art ab. Der Arbeitsaufwand aber, und der reine Ertrag, war sehr verschieden, und ich richtete nun meine ganze Aufmerksamkeit darauf, jenen möglichst bei dem Anbau im Großen zu vermindern, ohne am rohen Ertrage erheblich zu verlieren. Denn die Landrente ist bei dem Anbau der Kartoffeln von geringerer Bedeutung als die Arbeitskosten. Ich darf sagen, daß ich das mehr als irgend Einer erreicht, und bis jetzt fast in jedem Jahre Fortschritte darin gemacht habe. Daher ersuche ich die Leser meiner Schriften, das, was ich im ersten und im dritten Bande meiner englischen Landwirthschaft, in den Anmerkungen zu Bergen's Viehzucht, und hin und wieder in den Annalen über die Behandlung der Kartoffeln gesagt habe, als das Resultat meiner Lehrjahre, das aber, was ich hier sagen werde, als ein mehr vollendetes anzunehmen.

Die Verbindung der Namen Hawkings und Walther Raleigh mit der Einführung der Kartoffel hat sich nachträglich als nicht stichhaltig erwiesen. Bereits 1564 brachte Franz Redi die Kartoffel aus Spanien, wohin sie bereits früher gelangte, nach Italien. Von hier erhielt Clusius in Wien 1588 von Sivry, einem Verwandten von Redi, zwei Knollen zugeschickt. Die weiteren Wanderungen der Kartoffel, sowie deren Literatur finden sich übersichtlich zusammengestellt in Dr. E. v. Rodiczky, Die Biographie der Kartoffel. Wien 1878.

Als seinerzeit bestes Buch über die Kartoffel galt F. G. v. Berchtold, Die Kartoffel, deren Geschichte, Kultur, Krankheiten, industrielle Anwendung 2c. Prag 1842.

Einen bemerkenswerthen Einblick in den heutigen Stand der Kartoffelkultur bot die 1875 abgehaltene, erste internationale Kartoffel-Ausstellung in Altenburg (Sachsen-Altenburg); siehe: Die Kartoffel und ihre Kultur. Amtl. Bericht 2c. Berlin 1876.

Einen schweren Schlag erlitt die Kartoffelkultur durch die Kartoffelkrankheit, welche 1845 allgemeiner in Europa auftrat, seitdem jedoch an Intensität eingebüßt hat. 1877 schien ihr eine neue Gefahr durch das Auftreten des aus Amerika eingeschleppten Kartoffelkäfers Doryphora decemlineata zu drohen.

Mit der Keimungsgeschichte der Kartoffelknolle haben sich namentlich beschäftigt: Rappard (1860), Nobbe (1865), Sorauer (1868) 2c., mit jener des Kartoffelsamens Dr. Hugo de Vries (1878), mit der Entwickelung der Kartoffelknolle und Kartoffelpflanze Nobbe und Siegert (1865), Nobbe (1867), J. Kühn (1872), J. Fittbogen, J. Grönland (1876), Petersen, J. König (1876), mit Vegetationsversuchen in wässerigen Nährstofflösungen F. Stohmann (1864), F. Nobbe (1864). Von den zahlreichen Kulturversuchen sind zu nennen jene, welche von Leydhecker (1872), J. Kühn (1872), Franz, Drechsler (1875) 2c. ausgeführt, von Kulturmethoden jene, welche von Cl. Graf Pinto (1865), C. Ludwig, Gülich (1868), Fruszkovsky (1868) 2c. vorgeschlagen wurden. Um die Erforschung des Kartoffelpilzes als Ursache der Kartoffelfäule machten sich Dr. Martius (1842), A. Schacht (1856), Dr. Speerschneider (1857), de Bary (1861) u. A. verdient.

## § 274.

## Abarten.

Um die unendlich mannigfaltigen Abarten dieser Frucht unter gewisse Gattungen zu bringen, müssen wir doch bloß auf den nutzbaren Theil derselben, die Bollen, Rücksicht nehmen. Das Kraut und die Blüthe scheint zwar mit der

Qualität jener oft übereinstimmend zu sein, erfordert aber noch eine genauere Beobachtung botanischer Landwirthe. Denn weder von bloßen Botanikern noch von bloßen Landwirthen dürfen wir sie erwarten.

In Ansehung der Farbe der Haut sind die Kartoffeln dunkel, fast ins Schwarze übergehend, violettroth bis zu einer hellen, blassen Röthe, oder bräunlich, oder gelb und gelbweißlich.

Die Farbe ihres Fleisches ist gelb, gelblichweiß, oder ganz weiß; zuweilen mit etwas Röthlich gemischt.

Sie kommen früher oder später zur Reife, d. h. zu dem Zeitpunkte, wo sie sich von der Mutterpflanze ablösen und diese abstirbt. Man hat solche, die man mehrere Male in einem Sommer auf demselben Platze bauen kann.

Was aber für uns den wesentlichsten Unterschied macht, ist ihre Konsistenz und Mehlhaltigkeit. Einige haben ein sehr schwammiges Fleisch, dessen Zellen mit Wasser angefüllt sind, ein geringeres spezifisches Gewicht und weniger Mehl und andere nahrhafte Theile in gleicher Masse.

Einige haben einen besonders angenenehmen, andere einen unangenehmen Beigeschmack. Einige schmecken indessen, wenn sie frisch sind, angenehmer, als wenn sie älter werden; bei andern ist es umgekehrt.

Einige kochen sich sehr leicht weich und zerplatzen, andere widerstehen dem heißen Wasser oder Dampfe länger.

Einige wollen einen trockneren Boden haben, werden wenigstens auf einem feuchten ganz wässerig, inwendig hohl, und enthalten Wasser in dieser Höhlung. Andere bleiben in einem trockneren Boden ganz klein und sind kaum des Aufnehmens werth.

Einige verbreiten sich an langen Strängen weit im Erdreich, andere häufen sich zusammen und drängen sich einander heraus.

Einige gedeihen besonders gut auf moorigem Boden, andere werden daselbst fleckig und verlangen Lehmboden.

Auf diese und mehrere andere Eigenheiten muß man sehen, wenn man sich die Arten auswählt, die man bauen will. Eine fremde Art muß man auf seinem eignen Boden erproben, bevor man sie im Großen einführt.

Auf den höheren Ertrag der einen oder der andern Art muß man Rücksicht nehmen, aber ihren Werth auf die darin enthaltenen nährenden Theile reduziren. Diese lassen sich aus dem Gewichte, aus der Empfindung auf der Zunge ungefähr abnehmen; genauer, wenn man sie in Scheiben zerschnitten austrocknet und mit ihrem vorigen Gewichte vergleicht; bestimmt aber nur, wenn man sie chemisch zerlegt. Eine größere Masse mit gleichem Mehlgehalte ist keineswegs erwünscht, da sie nur einen größeren Raum zur Aufbewahrung erfordert und dem Verderben mehr ausgesetzt ist. Bei verkäuflichen Kartoffeln muß man sich freilich nach dem Geschmack der Käufer und nach dem Marktpreise richten.

In Ansehung der Benennung, selbst der gebräuchlichsten Kartoffelarten, in Deutschland und in England herrscht eine solche Verwirrung, daß ich, um nicht mißverstanden zu werden, gar nichts darüber sagen mag. Unter dem Namen englischer, holländischer, rheinischer, holsteinischer, polnischer Kartoffeln versteht man hier und dort ganz verschiedene Arten.

Die Verwirrung in der Bezeichnung der Kartoffelsorten ist auch heute noch nicht behoben. Die Anläufe, welche zur Herbeiführung einer Ordnung erst wieder in neuester Zeit von Pietrusky (1873) und im amtl. Berichte über die Altenburger Kartoffel-Ausstellung (1875) gemacht wurden, blieben ohne Einfluß auf die Uebung im praktischen Leben.

Als stärkemehlreichste Sorte gilt seit der Altenburger Ausstellung die rothe böhmische (Fürst Schwarzenberg) mit 28,5% Stärkemehlgehalt.

## § 275.

## Erziehung aus Samen.

Die Erziehung der Kartoffeln aus Samen habe ich vormals häufig versucht. Sie ist interessant für einen Gartenliebhaber, und man kann sich durch zufällige Erzeugung einer neuen guten Art verdient machen. Aber ökonomisch ist sie nicht, indem es, wenn man sie nicht auf Mistbeeten treibt, zu lange dauert, bevor die Bollen zu ihrer vollen Größe kommen; besonders aber, weil man fast immer eine gemischte Art erhält, die man schwer aussondern kann, und die, wenn sie zusammenbleibt, ein unangenehmes Gemenge von verschiedener Natur abgiebt. Es ist wichtig, daß man jede Sorte rein erhalte, weil sie sonst ungleich keimen und reifen. Ich rede hier nicht von der Gartenkultur der Pflanzen.

## § 276.

## Boden.

Die Kartoffeln wachsen auf jedem Boden, und wenn die Witterung günstig ist, geben sie sogar auf gedüngtem Flugsande einen ziemlichen Ertrag. Wenn strenger Lehmboden gut vorbereitet und durch strohigen Mist gelockert ist, so ist ihr Gedeihen auch auf solchem ganz sicher. Vor allem sagt ihnen aber doch der sandige Lehmboden zu.

Im Neubruch und auf abgewässertem, besonders gebranntem Moorboden, gerathen sie auch vorzüglich und geben zuweilen einen enormen Ertrag.

## § 277.

## Platz im Felde.

Bis jetzt sind die Kartoffeln in offenem Felde größtentheils in der Brache gebaut worden, und es ist ausgemacht, daß sie, gut bearbeitet, die mehrsten Zwecke der Brache erfüllen. Allein die Winterung schlägt darauf nach überwiegenden Erfahrungen und mit Ausnahme weniger einzelner Fälle zurück. Da man nun die Winterung in der Brache so ungern aufopfert, so haben manche gute Dreifelder-Wirthe die Kartoffeln in das zweite oder Sommerfeld gebracht, vielleicht etwas dazu nachgedüngt, und auf selbige Erbsen folgen lassen, die allerdings hier sehr gut gerathen; womit sie dann wieder in den gewöhnlichen Turnus übergegangen sind.

## § 278.

## Dünger.

Daß die Kartoffeln in frischem Dünger stärker werden, ist allgemein anerkannt; indessen können sie in zweiter und dritter Tracht noch einen annehmlichen Ertrag geben. Danach ist dann aber der Boden auch merklich erschöpft — denn daß die Kartoffeln den Boden überall nicht aussaugen, ist mir zu behaupten nie eingefallen, vielmehr habe ich das Gegentheil gesagt (englische Landwirthschaft Bd. III. S. 273). Aber sie saugen die Wirthschaft nicht aus, sondern bereichern sie vielmehr beträchtlich an Dungkraft, *wenn sie verfüttert werden.*

Auf allem strengeren Boden ist frischer, langer, strohiger Mist, und zwar je unmittelbarer er in Berührung mit den Kartoffeln kommt, folglich kurz vor der Saatfurche aufgefahren, um so zuträglicher. Auf milderem Boden aber mehr zergangener Mist oder der einige Male mit durchgepflügt worden ist.

Andere kräftige Düngungsmittel, z. B. Hornspäne in die Saatfurche gestreut, wollene Lappen ebenso, Lohgerberabfall u. s. w., bringen üppige Kartoffeln hervor. Hordenschlag, nachdem die Kartoffeln eingelegt sind, wirkt mächtig; aber die Bollen bekommen danach einen Beigeschmack. Allein es findet auch bei der Düngung der Kartoffeln ein Maximum statt, über welches hinaus sie ungeheures Kraut

treiben, welches sich platt auf den Boden legt, und worunter sich höchst wenige Bollen finden.

Eine Mittelernte von 180 hl Kartoffel à 75 kg und 20 Ctr. Kraut entzieht nach Durchschnittsanalysen dem Boden per Hektar 166,3 kg Asche, 85,5 kg Kali und 24,8 kg Phosphorsäure.

Als Resultat zahlreicher Düngungsversuche ergab sich, daß durch stickstoffreiche Dünger der Proteïngehalt der Knollen vermehrt, der Stärkemehlgehalt vermindert wird. Kalidüngung erhöht dagegen den Stärkemehlgehalt. Nach Maercker (1878) empfiehlt sich die Verwendung von 1—1,3 Ctr. Chilisalpeter und 2 Ctr. hochgrädiges Superphosphat (Baker, Mejillones), also 15—23 kg Stickstoff und 39 kg Phosphorsäure per Hektar, jedoch nicht als Kopfdüngung, sondern vor der Bestellung der Kartoffel.

## § 279.

## Setzlinge.

Zur Pflanzung müssen möglichst gesunde und kräftige Kartoffeln ausgewählt werden, nicht solche, denen die Sprossen schon mehrere Male abgebrochen worden, weil sie ihre kräftigsten Keime schon verloren haben, insbesondere aber keine im Winter sehr erkältete, wenn gleich vom Froste nicht gestörte Kartoffeln. Alle Kartoffeln aus Gruben, Feimen oder Kellern, in welche der Frost eingedrungen ist, und einen Theil zerstört hat, sind, wie mich überzeugende Erfahrung gelehrt hat, höchst mißlich zu pflanzen. Sie bleiben ganz zurück, oder machen schwache Pflanzen, und man muß daher die zum Einlegen bestimmten Kartoffeln vor allen sorgfältig aufbewahren.

Ob ich gleich weiß, daß Manche von kleinen Kartoffeln sehr guten Ertrag an großen Kartoffeln erhalten haben, so ziehe ich doch die mittleren und großen, besonders bei gewissen Arten, vor; die kleinen haben nicht die lebhafte Keimkraft und bleiben oft zurück. Jene lassen sich indessen unbedenklich in zwei Stücke schneiden.

Das Einlegen der Stücke mit einzelnen Augen, ja die bloßen ausgestochenen Augen oder das Abgeschälte kann unter günstigen Umständen starke Pflanzen geben. Allein auf zäherem, nicht fein gepulvertem, so wie auf Sandboden mißräth es sehr leicht, wenn die Witterung nach dem Einlegen und bei dem Hervorkommen der Pflanzen dem einen oder dem andern ungünstig ist. Die junge Pflanze muß sich mit ihren zarten Wurzeln gleich aus der Erde nähren können, und darf durch verballte Erde nicht unterdrückt werden, denn sie hat keine Nahrung aus der Mutterkartoffel, verdorrt oder verkümmert also leicht. Ich gehe daher von dieser, vormals von mir vertheidigten, im Garten gewöhnlich glückenden, aber im Felde sehr unsichern Pflanzungsart ab. Ebenso verhält es sich mit den abgepflückten eingelegten Sprossen.

Wie die Versuche Nobbe's (1865) lehren, unterliegen die Kartoffeln nicht nur bei ungeeigneter Aufbewahrung in Mieten Veränderungen, sondern auch bei der Winterruhe überhaupt. Die Veränderungen beziehen sich sowohl auf einen Gesammtgewichtsverlust, als auch auf eine Verminderung des Stärkegehaltes.

Die Untersuchungen von Dr. Franz und Dr. Drechsler (1874) bestätigen die Angaben Thaer's, daß, je größer die Saatknolle, um so kräftiger und schneller sich die junge Pflanze entwickeln wird. Vom wirthschaftlichen Standpunkte empfiehlt sich jedoch mittelgroßes Saatgut mit 6 bis 10 Augen, nachdem sich die Kosten der Saat bei großem Saatgute unverhältnißmäßig erhöhen.

## § 280.

## Stärke der Einlage.

Ueber die Vorzüge des dichteren und entfernteren Einlegens der Kartoffeln werden die Meinungen wohl getheilt bleiben; denn es kommt dabei auf die Nebenzwecke an. Die von dem würdigen J. N. Schwerz wiederholt angestellten, in der landwirthschaftlichen Zeitung erzählten genaueren Versuche scheinen, in

Rücksicht auf den Ertrag, für das Einlegen einer größeren Kartoffelmasse zu entscheiden. Die praktischen Resultate seiner Versuche sind folgende:

1) Die Größe des (reinen) Ertrags nach Abzug der Einlage steht bei den Kartoffeln in einem ziemlich genauen Verhältnisse mit der Größe der Einsaat. Das heißt: wer viel Samen nimmt, wird gewöhnlich mehr davon ernten, als der, welcher weniger dazu nimmt.

2) Schöne und große Pflanzkartoffeln geben nicht allein schönere und größere Kartoffeln, sondern auch eine größere Quantität zurück.

3) Allem Vermuthen nach kommt das öftere Ausarten der Kartoffeln von wiederholt schlechtem Pflanzgute her.

4) Ganz kleine Kartoffeln oder Auswurf sind zur Fortpflanzung durchaus nicht zu empfehlen.

5) Bei mittelmäßigen Kartoffeln gebührt den ganzen der Vorzug. Sind die Kartoffeln gar groß, so reicht die Hälfte zu, im Falle sie enge genug in die Reihen gelegt werden.

6) Es ist nicht räthlich, die Kartoffeln in mehr als zwei Stücke zu zerschneiden.

7) Das Einzeln-, aber dichter Neben-einander-legen der Kartoffeln ist zweckmäßiger, als das Vervielfältigt-legen, zumal da, wo alle Arbeit mit dem Pfluge vollführt und keine Handhacke gebraucht wird.

8) Das Pflanzen der Keime ist sehr unsicher und mißlich, daher nicht anzurathen.

(Landwirthschaftliche Zeitung, 1809, S. 568).

Ich unterzeichne alle diese Sätze als mit meinen Erfahrungen im Großen übereinstimmend; was aber den ersten anbetrifft, nur so, wie er erklärt ist. Denn daß der Ertrag mit der Einsaat im Verhältniß stehe, erhellt aus den Versuchen keinesweges. Der Verfasser theilt, um ein Resultat zu ziehen, seine Einsaat in zwei Theile, und schlägt zu dem einen die Versuche, wo die Einsaat $1{,}_{254}$, zu dem andern die, wo sie unter $1{,}_{254}$ betrug. Bei dem erstern ist der reine Ertrag auf jeder Reihe $16{,}_{81}$, bei der andern $15{,}_{41}$. Sie verhalten sich also wie 1000 zu 917. Der Verlust ist also bei letzteren c. $8^1/_2$ Prozent. Das Verhältniß der Einsaat ist weit ungleicher. Nun aber sind unter den Versuchen, die zu dem letzten Theile gerechnet werden, mehrere, die gar nicht in Anschlag kommen dürften: Keime oder Augen, ein Paar Hände voll; ganz kleiner Auswurf gestreuet, die höchst unbedeutenden Ertrag gaben. (Landwirthschaftliche Zeitung, Jahrgang 1809, S. 558). Beachten wir nun die Fälle, wo gute Kartoffeln oder Kartoffelnstücke auf 1, 2, 3, 4 Decimeter Entfernung gelegt wurden, so wird der Unterschied sehr geringe, und beläuft sich nur auf $2^1/_2$ Prozent.

Diesen Unterschied, und sogar einen Unterschied von 5 Prozent, will ich zugeben, wenn Kartoffeln in die Reihen auf 8 Zoll oder auf 24 Zoll Entfernung gelegt werden, mithin die Einsaat im letztern Falle dreimal so schwach als im erstern gemacht wird. Ich gewinne bei dem entferntern Legen nur 95 Scheffel, wo ich bei dem dichten Legen 100 Scheffel per Morgen über die Einlage gewinnen würde.

Dagegen hat das entferntere Einlegen bei dem Anbau im Großen — wovon hier nur die Rede ist — folgende Vorzüge.

1) Die Kartoffeln, und besonders die zur Einsaat geeigneten, stehen im Frühjahre in einem weit höheren Werthe, als im Herbste bei der Ernte; ihre Erhaltung ist mit Arbeit und Risiko verbunden gewesen; immer ist wohl ein Theil verdorben. Wir wollen nur ein Drittel mehr annehmen, oder daß der Scheffel im Herbste 8 Gr., im Frühjahre 12 Gr. werth sei. Die Preiserhöhung dieser 8 Scheffel beträgt 32 Gr. Die 5 Scheffel, welche ich bei der Ernte mehr gewinne, betragen 40 Gr., also ist der Vortheil auf 8 Gr. reduzirt.

2) Bei dem entfernteren Einlegen erspare ich Arbeit.

3) Die Bearbeitung, wenn sie ins Kreuz mit dem Pfluge geschehen kann, erspart fast alle Handarbeit, welche, um die Reihen zu reinigen, doch nöthig ist.

4) Diese Bearbeitung ist von ungleich größerer Wirksamkeit zur Reinigung, Pulverung und Lüftung des Erdreichs, als wenn sie nur in einer Direction geschehen kann. Insbesondere werden die Quecken, die in den angehäuften Reihen so leicht fortranken, dadurch völlig zerstört, und der Zweck der Brache vollkommen erreicht; was mir bei dem Hackfruchtbau eine der ersten Rücksichten ist. Von der Wirkung dieser von allen Seiten geschehenden Arbeit auf die Kartoffeln selbst sage ich nichts, da wir einen höheren Ertrag der einseitig bearbeiteten einmal hypothetisch zugestanden haben.

5) Das Aufnehmen der in einzelnen Haufen zusammengedrängten Kartoffeln ist ungleich bequemer, und geht weit schneller, als wenn sie fortlaufend in einer Reihe liegen. Meine Arbeiter nehmen jene lieber um den 14ten Scheffel, als diese um den 10ten Scheffel auf; denn eine Person bringt bei jenen 18 Scheffel, bei diesen schwerlich 10 Scheffel täglich heraus, wenn sie gleich emsig arbeitet. Dies schnelle Fördern ist aber bei der Ernte von höchster Wichtigkeit.

Dies sind die Gründe, warum ich die Legung der Kartoffeln in gleichseitigen zureichenden Entfernungen bestimmt vorziehe. Wenn ich auch zugebe, daß ich, um eine bestimmte Quantität Kartoffeln zu ernten etwas mehr an Acker gebrauche, so ist mir doch die Ersparung an Arbeit und die gründliche Bearbeitung meines Ackers weit wichtiger. Bei Denen, die mit ihrem zum Kartoffelbau zu verwendenden Acker sparsam sein müssen, mag das dichtere Legen gerathener sein.

Indessen müssen folgende Bedingungen erfüllt werden:

1) Man nehme znm Einlegen nur sichere und vernünftige Leute, die keinen Platz, wo eine Kartoffel liegen soll, überschlagen.

2) Man nehme lauter gesunde Setzkartoffeln.

3) Man richte seinen Acker so zu, daß das Keimen keiner Kartoffel gestört werde.

Wer diese Bedingungen nicht erfüllen will oder kann, der lege sie lieber dichter, oder zwei an einer Stelle, weil sonst, wenn viele leere Räume bleiben, der Ausfall beträchtlicher sein könnte.

In Betreff des Wachsraumes, welcher einer Kartoffelpflanze gegeben werden soll, haben die Versuche von J. Kühn (1872) als zweifellos sicher festgestellt, daß bis zu einer gewissen, für die einzelnen Sorten und für verschiedene Kraftzustände des Bodens nicht gleichen Grenze, der Kartoffelertrag per Hektar um so mehr steigt, je enger der Stockraum wird, abgesehen von jenen von Thaer oben angegebenen wirthschaftlichen Rücksichten.

## § 281.

### Pflanzungszeit.

Die Zeit des Einlegens der Kartoffeln richtet sich nach der Witterung. Ich lege sie nicht eher, als bis sich der Boden erwärmt hat, und habe immer gefunden, daß die später gelegten die früheren eingeholt haben. Ich habe sie mit gutem Erfolge bis zu Anfange des Juni gelegt, indessen suche ich in der Mitte des Mai damit fertig zu sein. Will man sie spät legen, so muß man sie nur an einem wärmeren Orte vorher keimen lassen. In etwas strengerem Boden dürfen sie durchaus nicht eingeschmiert werden, sondern man muß seine Abtrocknung abwarten.

Ende der Vierziger Jahre machte der Anbau der Kartoffel im Herbst viel von sich sprechen. Ritter Peers d'Ostcamp und Morren wähnten damit ein Mittel zur Steuerung der Kartoffelkrankheit gefunden zu haben. 1866 und 1877 wurde neuerdings der Anbau von „Winterkartoffeln“ jedoch ohne sonderlichen Erfolg empfohlen. Wegen des Erkrankens empfiehlt auch Schacht (1856) die Frühsaat, während mit Thaer v. Schwerz (1809), Burger (1818), Koppe (1829), Schweitzer (1834), Sprengel (1845), v. Pabst (1846), Birnbaum (1864), Krafft (1878) die Spätsaat, etwa Anfang bis Ende Mai als die geeignetste Saatzeit bezeichnen.

## § 282.

### Bestellung.

Im Herbste ist mein Boden so früh als möglich und um 2 Zoll tiefer, als bis jetzt gepflügt war, umgebrochen und geegget. Im Winter wird der Mist aufgefahren und sogleich gebreitet. Im ersten Frühjahre wird er flach untergepflügt; vor der Saatfurche wird geegget. Daß der Mist mit dieser zum Theil wieder heraufkomme, ist mir sehr lieb, weil er dann um so mehr an die Wurzeln der Kartoffeln kommt.

Das Einlegen mit dem Spaten nach einer Knotenschnur habe ich nur einmal versucht, als ich sie zuerst im Quadrat pflanzen wollte. Wäre ich auch nicht auf eine andere Methode verfallen, so würde mich die Weitläufigkeit dieser Arbeit doch von dieser Bauart abgeschreckt haben.

Sie werden in die Pflugfurche gelegt, und das Verfahren ist folgendes:

Mit dem oben erwähnten Marqueur oder Furchenzieher werden Linien oder kleine Furchen ins Kreuz mit derjenigen Richtung, welche der Pflug nehmen soll, gezogen. Dann werden fünf Personen in gleichem Abstande in die Pfluglinie hingestellt, und die Distanzen, die ein Jeder belegen soll, werden ihnen bezeichnet. Ein Pflug macht die erste Furche, die belegt wird. Dann schließen sich die zwei andern Pflüge an, und in die Furche des dritten Pfluges wird nun immer eingelegt. Die Einleger müssen natürlich von einer Seite zur andern, jeder in seiner angewiesenen Distanz, übergehen. Sie legen die Kartoffeln an der Stelle, welche ihnen die Furche des Marqueurs angiebt, und dicht an dem perpendikulären Abschnitt des Pfluges. Es ist wichtig, daß die Kartoffel dicht an dieser perpendikulären geraden Seite und nicht an die aufgepflügte Erde gelegt werde; denn sie bleibt hier besser in ihrer Lage und wird vom Fuße des Pferdes nicht getroffen.

Zu der Furche, in welche eingelegt wird, muß der geschickteste Pflugführer gewählt werden, damit er die gehörige Tiefe, auf bindendem Boden von 3 Zoll, auf sandigem von 4—5 Zoll, halte, und einen etwaigen Fehler, den die andern in der Breite der Furchen gemacht hatten, verbessere. Dieser Vorpflüger zieht bei einem neuen Gewende immer die erste Furche. Es ist rathsam, die Gewende auf beiden Seiten abzuschreiten, und Richtstangen aufzustellen, damit Keile möglichst vermieden werden.

Sind die Leute eingeübt, so machen drei Pflüge und fünf Einleger täglich 8 Morgen, immer 6 Morgen fertig. Es muß aber einem jeden sein Kartoffelsack zur Hand stehen.

In neuester Zeit werden zum Auslegen der Kartoffel eigene Maschinen (von Graf Münster, Garrett, Aspinwall ꝛc.) empfohlen, die jedoch in der Praxis noch wenig Eingang gefunden haben. Am verwendbarsten scheint die amerikanische Kartoffellegemaschine (1876) zu sein, welche die Knollen vorher zerschneidet und dann unter Einem mit Streudünger in den Boden legt.

## § 283.

### Bearbeitung während der Vegetation.

Nach acht Tagen wird geegget und schon einiges Unkraut zerstört. Dann läuft es in Menge auf. Man erwartet nun den Zeitpunkt, wo die Kartoffeln hervorkommen wollen, und einige Spitzen sich zeigen. Dann überzieht man das Feld flach mit dem Exstirpator. Das kann man ohne alle Besorglichkeit, die Kartoffeln nachtheilig zu verletzen, thun. Hierdurch wird alles Unkraut zerstört. Man läßt das Land rauh liegen, bis alle Kartoffeln heraus sind, und dann egget man es wieder glatt. Sie stehen dann so rein, als ob sie sorgfältig gejätet wären und es bedarf des Schaufelns nicht.

Wenn Anfangs nicht alle Pflanzen in gerader Linie nach beiden Richtungen stehen sollten, so schadet dieses nichts. Die erste Bearbeitung mit der Pferdehacke

setzt sie hinein. Es scheint ihnen gut zu bekommen, wenn sie etwas geschoben werden.

Die erste Bearbeitung giebt man ihnen in der Richtung des Marqueurs mit der kleinen Pferdehacke, die zweite in der Richtung des Pfluges mit der großen Pferdehacke. Und das ist in den meisten Fällen genug. Das Kraut hat nun das ganze Feld bedeckt und beschattet. Ist noch hin und wieder eine Unkrautspflanze nahe an einer Kartoffel aufgenommen, so ist es eine ganz unbedeutende Arbeit, sie in der Blüthe auszuziehen.

Will man noch ein drittes Pferdehacken geben, so thue man es in der Richtung des letzteren. Die aufgeworfenen Furchen zu durchbrechen würde schwierig sein, wenn die Kartoffeln schon herangewachsen sind.

Und so ist das Feld immer vor Eintritt der Getreideernte völlig fertig bis zu seiner Aberntung.

Eine andere Methode, deren ich mich auf lehmigem und der Feuchtigkeit ausgesetztem Boden noch lieber bediene, ist folgende:

Nachdem der Acker vorbereitet worden, werden mit dem Marqueur zwei sich rechtwinklig durchkreuzende Züge gemacht, und auf jeden Durchkreuzungspunkt wird eine Kartoffel gelegt. Das Legen geht noch weit geschwinder, und eine Person kann sehr bequem 3 Morgen in einem Tage belegen. Dann zieht man zwischen jeder Reihe mit der kleinen Pferdehacke durch, und bewirft sie dadurch vollkommen mit Erde. Wenn das Unkraut hervorkommt, so zieht man, die Kartoffeln mögen gelaufen sein oder nicht, mit der großen Pferdehacke in derselben Richtung durch, und zerstört es damit. Nachdem die Kartoffeln etwas herangewachsen sind, durchbricht man die aufgepflügten Rücken ins Kreuz mit der großen Pferdehacke, und giebt vielleicht zuletzt noch eine Furche in der ersten Richtung.

Die Vorzüge, welche diese Methode auf lehmigem und der Feuchtigkeit ausgesetztem Boden hat, sind einleuchtend. Die Kartoffel ist unten, oben und von allen Seiten mit lockerer Erde umgeben; der Mist wird ihr näher gebracht, und sie ist gegen übermäßige Nässe, die der Frucht verderblich werden kann, vollkommen gesichert. Denn sie liegt höher als der Grund der Furche, in welcher das Wasser abziehen kann. Der Boden, worin sie liegt, wird durchaus von der Sonne durchwärmt.

Allein die wirksame Anwendung des Exstirpators fällt bei dieser Bauart weg, und den Schaufelpflug kann man auch nicht gebrauchen. Daher hat man etwas mehr mit dem Unkraut zu kämpfen, und es kommt sehr darauf an, daß man den Zeitpunkt zum Ueberstreichen der Erde richtig wahrnehme. Sonst muß man mit Handjäten und Hacken nachhelfen. Auf sandigem, dürrem Boden paßt sie nicht, weil er bei heißer Dürre zu sehr austrocknen könnte. Und endlich könnte ein beträchtlicher Frost, der die Kartoffeln vor dem Ausnehmen überfiele, vielleicht tiefer in diese Beete eindringen. Also rathe ich doch nur auf solchem Boden dazu, wo man Nachtheil von der Feuchtigkeit für die Kartoffeln zu besorgen hat.

Ueber andere Methoden des Kartoffelbaues verweise ich auf das, was ich im ersten und dritten Bande meiner englischen Landwirthschaft gesagt habe. Bei den vorerwähnten beiden Methoden bleibe ich jetzt stehen.

Wenn das letzte Anhäufen geschehen ist, und die Kartoffeln in die Blüthe treten, so muß man sie ruhig stehen lassen. Denn mit der Blüthe bilden sich zugleich die jungen Bollen aus. Es war ein sehr thörichter Rath, die Blüthen abzuschneiden, um dadurch den Ertrag der Kartoffeln zu vermehren. Der scharfsinnige Cullen in Edinburg hatte es schon bemerkt, daß der Vegetationsprozeß in der Bollen- und Blütheentwickelung harmonire, und die bei dieser Gelegenheit gemachten Versuche haben sämmtlich gezeigt, daß man dem Ertrage durch Abschneidung der Blüthen merklich geschadet habe.

Auch hatte Cullen den Versuch gemacht, den Kartoffeln das Kraut immer abzuschneiden, so wie es wieder austrieb; welches die Folge hatte, daß sie durch-

aus keine Bollen ansetzten, sondern lauter Wurzelfasern trieben. Anderdon's Versuche über den Nachtheil des frühen Abschneidens des Krautes habe ich im 1. Bande der englischen Landwirthschaft S. 403 angeführt.

Wird das Kartoffelkraut zu früh abgeschnitten, so wird die Wanderung der in den Blättern gebildeten organischen Substanz in die unterirdischen Stammtheile unmöglich gemacht. Die Entlaubung der Kartoffelpflanze, welche bereits 1848 von Hlubeck zur Verhütung der Kartoffelkrankheit empfohlen wurde, kann daher, wie übrigens durch zahlreiche Versuche von Hoffmann, Peters, Nobbe (1864) ꝛc. nachgewiesen wurde, nur nachtheilig auf den Knollenertrag einwirken.

## § 284.

## Ernte.

Die Ernte der Kartoffeln ist das, was den mehrsten großen Landwirthen am schwierigsten geschienen hat, und warum sie ihren Anbau im Großen für bedenklich hielten. Indessen hat sich die Besorglichkeit seit dem Jahre 1798, wo ich den Kartoffelbau im Großen zuerst predigte, sehr verloren, und man hat gefunden, daß es damit leichter gehe, als man sich vorstellen konnte. Es ist eine günstige Zeit, wo Weiber und Kinder keine andere Arbeit haben und wo die Witterung heiter zu sein pflegt. Es ist eine Arbeit, die sie gerne thun, und wobei sie der Gedanke, ihren Winterbedarf zu verdienen, aufmuntert. Mir scheint nichts angemessener zu sein, als sie um eine Quote aufnehmen zu lassen. Nach meiner Art gelegt, thun sie es um den zwölften Scheffel gern, zuweilen um den fünfzehnten, wenn meine Kartoffeln gut und andere nicht sonderlich stehen. Verdienen sie mehr, als sie gebrauchen und aufbewahren können, so nimmt man sie ihnen zu einem bestimmten Preise ab. Es geht sehr geschwind, die Leute nehmen alle ihre Kinder zu Hülfe; im Tagelohn ist es dagegen eine langweilige Arbeit.

Die Kartoffeln werden mit einer Winzerhacke aufgehauen, nachdem das Kraut vorher abgemähet worden. Nach meiner Art gelegt, kann ein Mann bequem für zwölf Aufleser aufhacken. So kostet die Arbeit weniger als das Aufpflügen, welches mancherlei Unbequemlichkeiten hat; insbesondere weil nicht genau abgemessen werden kann, wie viel an jedem Tage gesammelt wird, und der Nachtfrost die beschädigen kann, welche liegen bleiben. Sie werden so vollständig aufgesammelt, daß ich eine Nachlese nie der Mühe werth gefunden habe; denn die Hacke fördert sie trefflich zu Tage.

Es ist eine große Verschwendung, sich der Säcke bei der Kartoffelernte zu bedienen. Sie gehen in einem Jahre darauf. Ich habe Kästen, die ungefähr 30 Scheffel halten, und die auf Wagen gesetzt werden. An der Seite haben sie einen Schieber. Wenn sie bei dem Kartoffel-Magazin anlangen, wird der Schieber geöffnet, eine Rinne angehangen, und so laufen die Kartoffeln an den Ort ihrer Bestimmung herab. Diese Kästen sind auch zu manchem andern Gebrauch bequem.

In gewissen Fällen bei trockenem, lockerem Boden und mäßig hohem und dichtem Kraute leistet der Howard'sche Kartoffelaushebepflug und der Graf Münster'sche Kartoffelheber von den neueren Kartoffelerntemaschinen noch die besten Dienste.

## § 285.

## Aufbewahrung.

Wenn die Kartoffeln bei trockner Witterung aufgenommen werden, so kann man sie mit Sicherheit gleich in die Keller oder gegen Frost verwahrte Magazine bringen. Man muß diese aber, bis Frost eintritt, luftig erhalten. Kommen sie sehr feucht ein, so ist es rathsamer, sie erst auf eine Tenne zu bringen und abtrocknen zu lassen.

Keller oder durch doppelte Wände gegen Frost gesicherte Behälter sind zwar zur Aufbewahrung der Kartoffeln am bequemsten; jedoch können sie in Mieten unter gehöriger Bedeckung von Stroh vollkommen gegen den härtesten Frost und

besser als in Gruben gesichert werden. Man kann diese Mieten zu 20 und mehreren Wispeln anlegen, am bequemsten jedoch mit Rücksicht auf die Größe des Aufbewahrungsplatzes auf dem Hofe, damit man eine ganze Miete, so wie man sie gebraucht, auf einmal hineinbringen könnte; wozu dann im Winter Tage ohne Frost gewählt werden müssen.

Bei den Mieten, welche man, wenn sie größer sind, am besten länglich und dachförmig anlegt, kommt es vorzüglich darauf an, daß man sie allenthalben gleichmäßig und wenigstens 6 Zoll dick mit Stroh belege. Besonders muß man unten am Boden das Stroh überstehen lassen, damit hier kein Frost eindringe. Oben am Forst und an den Ecken muß es wohl verbunden sein. Alsdann wird das Stroh mit Erde belegt. Diese Erde schützt zwar überall nicht gegen den Frost; nur das Stroh ist es, was die Entweichung der Wärme aus den Kartoffeln verhindert. Aber die Erde muß den Durchzug der Luft durch das Stroh abhalten, und deshalb muß sie dicht sein. Eine lose, abkrümelnde Erde taugt also nicht dazu, und wenn man keine andere hat, so muß man sie durch irgend eine Bedeckung befestigen. Hierzu ist das Kartoffelkraut zu gebrauchen, welches man darüber her legt und solches mit Schafhorden oder auf irgend eine Art gegen den Wind befestigt. Hat man lehmige Erde, so ist das nicht nöthig, und man braucht sie nur allenthalben recht glatt und fest zu schlagen, und muß von Zeit zu Zeit nachsehen, daß keine Oeffnung, etwa durch Mäuse, entstehe.

Eine sehr nöthige Vorsicht aber ist es, diese Mieten bei fortdauerndem warmen Wetter im Herbste nicht völlig zu schließen, sondern ihnen oben, bis Frost eintritt, etwas Luft zu lassen, damit die Dünste herausziehen können. Man läßt also dem Strohe oben am Forste Luft, und spürt öfters nach, ob kein Gährung anzeigender Geruch entstehe, in welchem Falle man gleich mehr Luft giebt. Erst wenn anhaltender Frost eintritt, macht man sie fest zu.

In solchen Mieten blieben die Kartoffeln unverletzt, wie im Winter 1802 bis 1803 der Frost über 3 Fuß in die Erde drang, und die Kartoffeln fast in allen Gruben, die nicht von allen Seiten mit Stroh verwahrt waren, und in vielen Kellern erfroren. Eine Bedeckung dieser Mieten mit Mist ist völlig unnöthig und kann leicht nachtheilig werden.

Wenn Thauwetter eintritt, so ist es immer rathsam, die Mieten oben etwas zu öffnen, damit die Dünste ausgehen können.

Die Auflage von Stroh vor der Bedeckung der Miete mit Erde, sowie die Anlage von sogenannten Dunstschläuchen bringt, wie neuere Erfahrungen zur Genüge dargethan, mehr Schaden als Nutzen, indem durch das Niederschlagen der Feuchtigkeit ein Verfaulen des Strohes und in Folge dessen eine schädliche Wärmeentwickelung eintritt.

## § 286.

### Nahrungskraft.

Ueber die Benutzung der Kartoffeln noch Etwas zu sagen, wäre überflüssig. Nur Etwas über das Werthverhältniß, worin sie ihrer Natur und ihren nährenden Theilen nach gegen einander stehen.

Wenn wir sie unter den Körnern mit dem Roggen vergleichen, so enthalten gute Kartoffeln dem Gewichte nach 24 Prozent nahrhafter Theile, der Roggen 70 Prozent. Wenn 1 Scheffel Roggen 82 Pfd. und 1 Scheffel Kartoffeln 100 Pfd. wiegt, so sind dem Maße nach 64⅔ Scheffel Kartoffeln gleich 24 Scheffel Roggen (vergl. Einhof in den Annalen des Ackerbaues Bd. III. S. 357 Bd. IV. S. 627). 2 Scheffel 12 Metzen Kartoffeln wären also ungefähr einem Scheffel Roggen gleich zu setzen. Dies müssen aber gute, dichte, mehlige, auf trocknem Boden gewachsene Kartoffeln sein, wie sie Einhof bei der genaueren Untersuchung bearbeitete. Denn der Unterschied ist, wie nachmalige Untersuchungen lehrten, unter den Kartoffeln noch größer, als er ihn dort annahm, und den schlechteren Arten kann

man nicht mehr als 20 Prozent nahrhafter Theile zuschreiben, so daß von diesen 3 Scheffel einem Scheffel Roggen gleich zu setzen sind.

Die Erfahrung bei der Branntweinbrennerei, wo man nicht die bessere Art von Kartoffeln zu nehmen pflegt, stimmt hiermit überein. Nach der Aussage der vorzüglichsten praktischen Brenner geben $3^1/_3$ Scheffel zwar nur so viel Branntwein, als 1 Scheffel Roggen, er ist aber stärker im Gehalt.

Mit dem Heu bei der Viehfütterung verglichen, giebt Jedermann zu, daß 2 Scheffel Kartoffeln 1 Centner Heu überwiegen, und daß man wenigstens 1 Scheffel Kartoffeln $^1/_2$ Centner Heu gleich setzen könne; wobei jedoch ein Theil der Fütterung aus Heu oder Stroh bestehen muß, um die Verdauung zu befördern. Bei den großen Ochsenmastungen, die in meiner Gegend betrieben werden, ist man vollkommen überzeugt, daß, wenn ein Ochse täglich $^1/_2$ Scheffel oder 50 Pfd. Kartoffeln, und dabei gewöhnlich 5 Pfd. Heu erhält, er eben so stark aufsetze, als wenn er 35 Pfund Heu bekommt, und die Viehhändler geben die Ochsen lieber in diese Kartoffeln- als in bloße Heufütterung. A priori können wir über das Verhältniß der Kartoffeln zum Heu nicht so entschieden urtheilen, wie über das Verhältniß derselben zu dem Korn, weil sie mit diesem sehr gleichartige, mit jenem ungleichartige nähere Bestandtheile haben. Deshalb müssen wir uns hier lediglich an die Erfahrung halten.

In England hat man über die Nutzbarkeit der Kartoffeln zur Viehmastung in Vergleich gegen die Rüben sehr viel gestritten. Als Resultat dieses Streites erklärt der große und erfahrene Viehmäster Campbell sehr bestimmt: 1 Bushel Kartoffeln, vom Hofe abgeholt, sei ihm, auch ohne Rücksicht auf den Mist zu nehmen, nicht feil für das Doppelte, was 1 Pfd. Rindfleisch gelte. Ein Bushel ist = 0,645 Scheffel, also beinahe $^2/_3$ Scheffel; ein Scheffel also in reiner Benutzung zur Viehmast gleich dem Werthe von 3 Pfd. Rindfleisch.

Ueber die Benutzung der Kartoffeln beim Milchvieh, wo die Erfahrungen bisher sehr abweichende Resultate gaben, so wie von ihrer Benutzung bei den Schafen werden wir in der Folge reden.

## § 287.

### Kostenpreis.

Da die Kartoffeln im Großen selten Marktwaare sind, so ist es wichtig, daß man sich ihr Werthverhältniß und ihren Erzeugungspreis bei der eigenen Benutzung, die man davon machen kann, richtig denke und ihn nicht mit dem Marktpreise verwechsele.

Nach dem Ertrage, den ich auf gut und tief kultivirtem und kräftig gedüngtem, Feuchtigkeit haltendem Mittelboden vormals gehabt hatte, glaubte ich 140 Scheffel auf dem Kalenbergschen Morgen, der etwa um 4 Quadratruthen größer als der Magdeburger ist, im Durchschnitt annehmen zu können (engl. Landwirthschaft Bd. III.). Hier aber habe ich es dahin noch nicht gebracht, und mein stärkster Gewinn ist im Jahre 1809 120 Scheffel auf dem hiesigen Morgen gewesen. In dem Mißwachsjahre 1810 nur 78 Scheffel; sonst zwischen 80 und 90 Scheffel. Ich mache deshalb jetzt meinen Anschlag auf 80 Scheffel Ertrag nach Abzug der Einlage, wozu ich zwischen 5 und 6 Scheffel gebrauche.

Die Arbeit beim Kartoffelbau ist, wenn man sehr mäßige und immer zu vollführende Arbeitssätze annimmt, folgendermaßen zu berechnen, auf 50 Morgen.

| | Tagearbeiten | | | |
|---|---|---|---|---|
| | einzelner Pferde. | einzelner Wechselochsen. | Männer. | Weiber. |
| Im Herbst tief zu pflügen à $1^1/_2$ Morgen ............. | — | $66^2/_3$ | $33^1/_3$ | — |
| Leicht zu eggen, 1 Gespann 16 Morgen ............ | $12^1/_2$ | — | $3^1/_8$ | — |
| 400 Fuder Mist aufzufahren; 10 Fuder täglich per Gespann, beträgt 160 Pferde, 40 Männer. Davon $^1/_3$ auf die Kartoffeln ........................... | $53^1/_3$ | — | $13^1/_3$ | — |
| Zu laden und zu breiten per Gespann 1 Mann und 1 Weib. Davon $^1/_3$ für die Kartoffeln ........... | — | — | $13^1/_3$ | $13^1/_3$ |
| Den Mist unterzupflügen täglich $2^1/_2$ Morgen ......... | — | 40 | 20 | — |
| Zu eggen à 10 Morgen per Gespann........................ (Diese Vorarbeit beträgt nach den unten angenommenen Geldsätzen 47 Rthlr. 13 Gr. 2 Pf., per Morgen beinahe 23 Gr.) | 20 | — | 5 | — |
| Mit dem Marqueur zweimal ins Kreuz zu überziehen, täglich 10 Morgen ........................ | 5 | — | 10 | — |
| Einlegen mit 3 Pflügen und 5 Weibern, täglich 6 Morgen | — | 50 | 25 | $41^2/_3$ |
| Ein Zuträger und Aufseher dabei .................... | — | — | $8^1/_3$ | — |
| Leicht zu eggen à 16 Morgen per Gespann ............ | $12^1/_2$ | — | $3^1/_8$ | — |
| Mit dem Exstirpator zu überziehen, 1 Gespann 12 Morgen | $16^2/_3$ | — | $8^1/_3$ | — |
| Zum ersten Male mit der Pferdehacke und 1 Pferde zu bearbeiten, täglich 5 Morgen..................... | 10 | — | 20 | — |
| Zum zweiten Male mit der großen Pferdehacke und 2 Pferden...................................... | 20 | — | 20 | — |
| Ausziehen des etwa aufgeschlagenen Unkrauts........... | — | — | — | 25 |
| Das Aufnehmen, wenn es im Tagelohn geschehen sollte, per Morgen 1 Mann und 8 Weiber ............... | — | — | 50 | 400 |
| Einzufahren per Gespann 8 Morgen oder 12 Wispel .... | $66^2/_3$ | — | $16^2/_3$ | — |
| Ein Arbeiter dabei ................................ | — | — | $16^2/_3$ | — |
| = | $216^2/_3$ | $156^2/_3$ | $266^1/_4$ | 480 |

Nach unsern mittlern Verhältnissen, wenn 1 Scheffel Roggen 1 Rthlr. gilt, ist anzuschlagen

der Arbeitstag eines Pferdes . . zu 5 Gr.
" " " Wechselochsen " 3 "
" " " Mannes . . " 4 "
" " " Weibes . . " 3 "

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $216^2/_3$ Arbeitstage einzelner | Pferde . . | kosten also | $1083^1/_3$ | Gr. |
| $156^2/_3$ " " | Wechselochsen | " " | 470 | " |
| $266^1/_4$ " " | Männer . | " " | 1065 | " |
| 480 " " | Weiber . . | " " | 1440 | " |
| | 50 Morgen | kosten also | $4058^1/_3$ | Gr. |

beträgt auf 1 Morgen 3 Rthlr. 9 Gr. 2 Pf.

Der Scheffel Kartoffeln aber würde, wenn 81 Scheffel über die Einsaat gewonnen werden, 1 Gr. kosten.

Nach den verschiedenen üblichen Verhältnissen muß sich aber ein Jeder dieses selbst berechnen.

Wie hoch ist nun aber die Landrente und der Mist anzuschlagen?

Wenn dem Acker eine vollständige Sommer- oder Brachbearbeitung von Zeit zu Zeit nothwendig ist, und wenn man ohne Kartoffel- oder ähnlichen Hackfruchtbau eine reiche Brachbearbeitung geben müßte, so ist die Landrente den Kartoffeln

gar nicht zur Last zu schreiben, sondern sie könnten noch auf eine Vergütung Anspruch machen, indem sie die kostspielige Bearbeitung der Brache ersparen, oder vielmehr selbst bewirken.

Der Mist oder die Dungkraft, welche die Kartoffeln ausziehen, muß ihnen allerdings angerechnet werden, wenn sie zum Verkauf kommen. Werden sie aber in der Wirthschaft verfüttert, so geht es höchstens mit dem Miste auf, den sie wiedergeben. Das geringste Resultat, was die über Düngererzeugung angestellten Versuche geben, ist: daß 100 Pfund verfütterte Kartoffeln 66 Pfund Mist hervorbringen. 80 Scheffel Kartoffeln geben also 5280 Pfund Mist, und 800 Pfund Kartoffelstroh geben 1840 Pfund, folglich die Kartoffeln von einem Morgen 3 gute Fuder. Wenigstens also der Masse nach schon so viel, als sie konsumiren. Welche Vorzüge aber dieser Mist vor dem Miste aus gewöhnlicher trockner Futterung habe, ist wohl allgemein anerkannt, und von Kähler (vergl. Annalen des Ackerbaues Bd. XII. S. 228) scharfsinnig beobachtet worden. In dem Falle also können wir den Kartoffeln für die Dünger-Konsumtion nichts anrechnen; es wird vielmehr durch ihren Anbau die Dungmasse beträchtlich vermehrt, und durch das thierische Leben, welches sie ernähren, werden andere Materialien erst zu wirksamem Dünger gemacht.

Man hat aber manchmal Gelegenheit, seinen Acker an kleine Leute zum Kartoffelbau zu vermiethen. Wenn er gehörig vorbereitet und gedüngt ist, bekommt man für die zwölffüßige Ruthe $1\frac{1}{2}$ Gr., beträgt per Morgen 11 Rthlr. 6 Gr. Hiervon müssen die Vorarbeitskosten abgezogen werden, welche oben zu 23 Gr. berechnet worden; bleiben also 10 Rthlr. 7 Gr.

Wenn man also diesen baaren Geldertrag den Kartoffeln bei eigenem Anbau für Landrente und Mist anrechnen will, so werden die Kartoffeln kosten 10 Rthlr. 7 Gr. + 3 Rthlr. 9 Gr. 2 Pf. = 13 Rthlr. 16 Gr. 2 Pf., und 1 Scheffel Kartoffeln kommt dann auf $4\frac{1}{10}$ Gr. zu stehen. Dies wäre also der Kostenpreis der Kartoffeln, der wegen des gebührenden Profits auf 5 Gr. zu setzen ist. Und wohlfeiler sind wohl nie Kartoffeln verkauft worden. Hierbei aber geht der Dünger verloren, und wenn ich für 80 Scheffel von 1 Morgen 13 Rthlr. 16 Gr. bekomme, welche nach Abzug von 3 Rthlr. 9 Gr. Arbeitskosten 10 Rthlr. 7 Gr. reinen Ertrag geben, so fragt es sich, ob ich nach meinen Wirthschaftsverhältnissen dadurch auch hinreichenden Ersatz für den verlornen Dünger erhalte? —

Konsumirt die Wirthschaft aber die Kartoffeln selbst, so kann sie ihre Erzeugungskosten nicht höher als zu 1 Gr. per Scheffel und — um das Risiko aufs höchste zu decken — zu 1 Gr. 4 Pf. anschlagen. Und sie bezahlen sich in der Mastung zu 6 Gr., wenn das Pfund Fleisch 40 Gr. gilt.

§ 288.

Ueber die merkwürdige, aber noch wenig benutzte Abscheidung des Kartoffelmehls durch den Frost, wodurch das Substanzielle der Kartoffel sehr lange erhalten und leichter noch als Getreide verführt werden kann, vergl. Annalen des Ackerbaues Bd. III. S. 389 und Bd. XI. S. 1.

## Die Runkelrübe.

§ 289.

### Abarten.

Mangoldwurzel, Burgunderrübe, Dickrübe, Raunschen, Rangers, von den Franzosen durch eine mißverstandene Uebersetzung des Wortes Mangold, racine de disette, und von den Engländern daher wieder scarcity-root genannt, stammt mit allen ihren Varietäten entweder von der Beta vulgaris allein ab, oder sie ist aus einer Vermischung derselben mit der Beta cicla entstanden. Denn ich halte den Unterschied, den die Botaniker zwischen beiden Gattungen angeben,

für zu unbedeutend und meinen Bemerkungen nach für zu unbestimmt, um eine spezifische Trennung beider zu begründen. Aus der dunkelrothen Gartenrübe und dem weißen Mangold sind durch Vermischung des Samenstaubes, meiner Ueberzeugung nach, alle die Varietäten entstanden, die sich bald jener, bald diesem mehr nähern, und noch immerfort Ausartungen unterworfen sind, wo bei einzelnen Individuen der eine oder der andere ursprüngliche Stamm mehr hervorsticht. Es lassen sich daher die verschiedenen Arten, welche man davon anbauet, wie das bei so vielen der kultivirten Pflanzen der Fall ist, nicht bestimmt charakterisiren, sondern sie gehen allmälig und schwankend in einander über.

Die an beiden Extremen stehenden Spielarten sind die dunkelrothe, in den Küchengärten schon viel früher angebaute rothe Beetwurzel und die ganz weiße Runkelrübe. Dazwischen stehen nun die große hochrothe, die fleischfarbene oder mit fleischfarbenen Ringen gemischte, die äußerlich rothe und inwendig ganz weiße, die gelbe, auch gelb und roth gemengte. Mit der Farbe der Wurzel stimmt die Farbe des Krauts mehrentheils überein, oder vielmehr der Blattnerven, die mehr oder minder roth oder ganz grün sind. Aus dem Samen, von einer Pflanze aufgenommen, erfolgen immer Verschiedenheiten. Doch ist die ganz rothe oder die ganz weiße und gelbe am beständigsten.

Die bleichrothe Art wird unter gleichen Umständen am größten und giebt das stärkste Produkt; deshalb wird sie zur Viehfütterung am häufigsten gebauet. Man unterscheidet davon wieder zwei Abarten: eine, die mit ihrer Rübe ganz in der Erde bleibt, und eine andere, die aus dem Boden herauszuwachsen die Neigung hat. Daß diese Neigung zum Theil in der Art liege, glaube ich nach meinen Beobachtungen zwar; es hat aber auch der Boden gewiß einen beträchtlichen Einfluß darauf, indem ich einmal mit einem Freunde Samen theilte, den ich als eine herauswachsende Art erhalten hatte, und meine daraus erzogenen Pflanzen sämmtlich in der Erde blieben, die seinigen aber herauswuchsen. Mein Boden war auf 10 Zoll, der seinige nur flach gepflügt. Ohne Zweifel wird sich auf einem seichten Boden die herauswachsende Art besser passen und einträglicher sein; wogegen ich auf tiefem Boden die nicht herauswachsende besonders aus der Ursache vorziehe, weil sie von den Herbstfrösten weniger verletzt wird.

Die gelben und weißen Runkelrüben haben dagegen den Vorzug, daß sie konsistenter und gegen den Frost etwas härter sind, besonders aber, daß sie nach der Versicherung aller Derer, die mit der Zuckerausscheidung Versuche gemacht haben, mehreren Zuckerstoff enthalten. Zur Zucker- und Syrupsfabrikation, vielleicht auch zum Branntweinbrennen, sind sie daher jetzt allgemein beliebter; zum wirthschaftlichen Gebrauch aber wiegen sie doch durch jene Qualitäten die größere Masse nicht auf, die jene röthlichen Arten geben.

Nach Anbauversuchen von Kamrodt (1863) liefern die langen Futterrübensorten, mit Ausnahme der weißgefärbten, geringere Erträge als die kugeligen Rüben, jedoch größere als die tellerförmigen.

## § 290.

### Boden.

Die Runkelrübe wächst zwar auf jedem mäßig feuchten, in starker Dungkraft stehenden Boden, allein auf sandigem Boden bleibt sie, wenn in ihrer Vegetationsperiode nicht vieler Regen fällt, klein, und auf einem lockern humosen, feucht liegenden Boden wird sie wässerig, sehr groß, aber inwendig hohl, und man kann sie gegen ein schnelles Anfaulen fast gar nicht retten. Der am meisten für sie geeignete Boden ist daher ein ziemlich gebundener Lehmboden, wo sie fast immer gedeiht und mehrere Konsistenz behält. Ich mache es mir daher zur Regel, wenn ich mit meinem Hackfruchtbau auf gebundenern Boden komme, mehr Runkelrüben, auf sandigerm aber mehr Rotabaga zu bauen.

Sie erfordern, um zu einer beträchtlichen Stärke zu gelangen, einen stark gedüngten Boden, gleichviel, ob unmittelbar für sie gedüngt sei, oder ob die vor-

hergehende Frucht den Acker noch reich hinterlassen habe. Frischer Dünger muß wenigstens durch zweimaliges Pflügen mit der Ackerkrume gut vermengt sein.

Je tiefer der Boden, um desto besser, und auf flachem Boden wird sie, auf gepflügte Beete gepflanzt oder gesäet, stärkern Ertrag geben.

## § 291.
## Saat.

Der Same kann auf die Stelle gelegt werden, wo die Pflanze stehen bleiben soll. Man legt ein einzelnes Korn in einzelne Löcher, oder man legt den Samen in Rillen, wenigstens ums Doppelte dichter, als die Pflanzen stehen bleiben sollen. Diese Methode ist aber nur auf warmem, mürbem und vom Unkraut ziemlich reinem Boden zu empfehlen. Denn der Keim durchbricht die harte Schale schwer, es dauert lange, ehe das Pflänzchen mit seinen schwachen Samenblättern zum Vorschein kommt, und der Acker ist dann schon hoch mit Unkraut bewachsen. Oft wird auch das Keimen unterdrückt, wenn entweder das zu hoch liegende Korn nicht zureichende Feuchtigkeit hat, oder das zu tief liegende von der Erde eingeballt wird. Gegen das Unkraut kann man sich allein dadurch retten, daß man die Reihen bezeichnet, worin die Körner liegen, um es, noch ehe die Pflanzen sichtbar werden, durch Schaufeln vertilgen zu können, was aber doch immer große Aufmerksamkeit erfordert. Man hat sie auch wohl breitwürfig ausgesäet, und dann durch Jäten und Behacken so verdünnt, daß die Rüben einzeln zu stehen kommen; dies ist aber unter allen die beschwerlichste und kostspieligste Methode.

Auf gewöhnlichem Ackerboden ist die Verpflanzung in der Regel vorzuziehen, welche auch Zeit gewährt, den Acker mehr vorzubereiten. Weil aber durch das Versetzen die Pflanze in ihrem Wachsthume allerdings gestört wird, so ist es von Wichtigkeit, sich frühe Pflanzen zu verschaffen, und der Same muß daher früh und in einem recht warmen Orte in lockeren Gartenboden gesäet werden. Man kann ihn auch im Spätherbst legen, so daß er bei der niedrigen Temperatur schlafend in der Erde liege und nur seine Kapsel sich erweiche. Aber der geringe Vorsprung, den diese Pflanzen erhalten, ersetzt die Gefahren nicht, denen der Same in der Erde von Mäusen und Insekten ausgesetzt ist, weswegen man diese Methode fast allgemein wieder aufgegeben hat.

Ueber die Verpflanzung vergl. § 182—184.

So vortheilhaft das Verpflanzen bei Futterrüben ist, so ungeeignet erscheint dasselbe bei Zuckerrüben. Letztere werden höchstens zur Ergänzung von Fehlstellen ausgepflanzt.

## § 292.
## Vegetation.

Die heranwachsenden Pflanzen erfordern eine fleißige Bearbeitung, und ihr Gedeihen hängt besonders davon ab. Es geschieht durch den Schaufelpflug; wenn aber die Pflanzen herangewachsen sind, ist ihnen ein gelindes Anhäufen gegen die Meinung Einiger sehr nützlich, und selbst der aus der Erde hervorwachsenden Spielart.

Sie breiten dann im August ihre großen fleischigen, aber wässerigen Blätter sehr aus, und Manche rechnen viel auf den Futterertrag, den diese Blätter geben. Wenn man sie früh und häufig abblattet, so überwiegt nach ungefähren Berechnungen der Blätterertrag zuweilen den der Wurzeln, aber auch auf Kosten der letztern, und wenn man sie geizig und früh abzublatten anfängt, so bleiben die Wurzeln ganz schmächtig. Das Vieh frißt diese Blätter, hat aber keine besondere Neigung dazu, und sie scheinen sehr wenig Nahrhaftes in einer sehr großen Masse zu enthalten. Man verliert daher ohne Zweifel an den Wurzeln, was man am wahren Werthe in den Blättern gewinnt; das Abblatten ist mühsam, und ich glaube, daß nur der Futtermangel um diese Zeit es ökonomisch rechtfertigen könne. Erst im

Herbst, wenn die Vegetation aufzuhören scheint und man bald zum Aufnehmen der Wurzeln schreiten will, schneidet man das Kraut rein weg und verfüttert es.

Das Aufnehmen dieser Rüben ist leicht, aber das Abputzen der Wurzelfasern, welches doch, wenn sie aufbewahrt werden sollen, geschehen muß, ist nicht ohne Beschwerde. Rüben, auf thonigem Boden gewachsen, haben weniger Wurzelfasern.

Neuere Untersuchungen von F. Nobbe und T. Siegert (1862), Dr. J. Breitenlohner (1873) u. A. haben bestätigt, daß durch zu frühzeitiges Abblatten bei Futterrüben der Massenertrag, bei Zuckerrüben der Zuckergehalt geschmälert wird.

## § 293.

### Aufbewahrung.

Die Aufbewahrung dieser Rüben bis spät in den Winter ist schwierig, weil sie vom Froste so sehr leicht angegriffen und schnell zerstört werden. In wärmeren Kellern faulen sie ebenfalls leicht, und man muß sie mit Stroh oder mit Sand aufschichten. In nicht zu großen, mit Stroh belegten Mieten, gleich den Kartoffelmieten, werden sie sich am besten halten.

## § 294.

### Ertrag.

Ihr Ertrag vom Morgen kann, wie ich aus Erfahrung weiß, auf 300 Ctr. gebracht werden; indessen ist dies etwas Außerordentliches, und man kann selbst auf angemessenem Boden nur 180 Ctr. per Morgen annehmen. Im Magdeburgischen rechnet man, daß jeder Quadratfuß 1 Pfd. Rüben gebe. Dies betrüge auf 1 Morgen 235 Ctr. Man muß aber davon auf zufälliges Mißrathen der Rüben $^1/_4$ abziehen. Man kann aber nur etwa 10 Prozent wirklich nahrhafter Theile in ihnen annehmen, und sie werden sich gegen das Heu etwa wie 10 zu 46, gegen die Kartoffeln wie 20 zu 46 verhalten. Jedoch sind sie wegen ihres vielen Zuckerstoffs dem Vieh vorzüglich angenehm und gedeihlich, wirken bei den Kühen besonders auf Erzeugung der Milch, der sie einen angenehmen Geschmack geben, und scheinen, mit Kartoffeln zugleich gefüttert, die Milch besonders zu verbessern.

Dies Gewächs hat den Vorzug, daß es fast von keinem Insekte angegriffen wird.

## § 295.

### Der Anbau der Runkelrübe zur Zuckerbereitung.

Da der Anbau der Rüben zur Zuckerbereitung in unsern Tagen so viele Aufmerksamkeit erregt, so füge ich noch einige darauf besonders Bezug habende Bemerkungen hinzu:

Man wählt dazu vorzüglich die ganz weiße, nächst dieser die gelbe und am wenigsten die röthliche Art, weil jene reichhaltiger an Zuckerstoff befunden worden. Sie geben aber im Ganzen einen weit geringern Ertrag, als die mehr röthliche Art. Wenn also die Zuckerabscheidung bei ihnen leichter ist, so wird die rohe Produktion dagegen geringer, und der Landwirth kann sie nicht für einen gleichen Preis bauen. Ferner ist es der Zuckererzeugung nachtheilig, wenn sie in einem sehr reichen und mit Düngertheilen stark angefüllten Boden, der zur Salpetererzeugung geneigt ist, erbaut werden, weil sie alsdann viel Salpeter und weniger Zuckerstoff enthalten. Endlich will man, daß die Rüben gegen die Einwirkung des Lichts gesichert sein sollen: sie müssen daher mit Erde bedeckt sein, und die aus dem Boden hervorwachsende Art ist am wenigsten dazu geeignet. Sie müssen möglichst dicht bei einander stehen, wodurch die Bearbeitung sehr erschwert wird und der Ertrag sich ohne Zweifel vermindert. Sie dürfen endlich vor dem Aufnehmen nicht abgeblattet werden, sondern man muß ihnen die Blätter zur Decke lassen; welches für manche Landwirthe eine große Aufopferung zu sein scheint.

Nach den auf große Versuche angestellten Berechnungen darf der Centner roher Rüben nicht über 6 Gr. kommen, wenn die Zuckerbereitung vortheilhaft bleiben soll. Zu diesem Preise kann sie der Landwirth vortheilhaft bauen da, wo er fremden Dünger, sollte er auch das Fuder mit 2 Rthlrn. bezahlen, ankaufen kann. Wo dieses aber nicht stattfindet, wird er, die Sache im Großen zu betreiben, Bedenken finden, weil die Runkelrübe allerdings einige Dungkraft verzehrt, und beim Verkauf wenig oder gar kein Düngermaterial wiedergibt. Kann er den Centner Runkelrüben zur Viehfütterung nur zu 3 Gr. benutzen, so wird er diese Benutzung vorziehen, um seinen Düngerstand nicht zu vermindern. Es wird daher immer viele Schwierigkeiten haben, erhebliche Zuckerfabriken mit rohem Material genugsam und nachhaltig zu versorgen. Es muß sich nun die so lange zweifelhaft gewesene Frage: ob die Zuckerfabrikation aus Runkelrüben vortheilhaft sei? — denn über die Möglichkeit ist kein Zweifel mehr — entscheiden, da an so vielen Orten Anlagen zum Betriebe im Großen gemacht werden.

Seit Einrichtung der ersten Rübenzuckerfabriken in Deutschland 1796 in Cunern bei Steinau von Achard einem Schüler Marggraf's, welcher zuerst 1747 den Anbau der Rüben zur Gewinnung des Zuckers empfahl, 1800 von Lampadius in Freiberg, 1802 in Königsaal (Böhmen), 1809 von Grauvogt in Augsburg 2c. hat die Zuckerrübenindustrie aus Runkelrüben eine Bedeutung erlangt, welche zu Thaer's Zeit kaum vorausgesehen werden konnte und gegenwärtig bereits eine Produktion von nahezu 5 Millionen Centner Rübenzucker erreicht hat.

Der erste Kultivateur der aus der Runkelrübe hervorgegangenen weißen Zuckerrübe war Baron v. Koppy. In neuerer Zeit haben sich um die Kultur zuckerreicher Rüben verdient gemacht: Franz Schatten, F. Knauer, Büchner in Erfurt, L. Vilmorin in Paris 2c.

Mit der Untersuchung der Zuckerrübe in mannigfachster Beziehung haben sich vorzugsweise beschäftigt: J. Wiesner, Nobbe, C. Scheibler, Corenwinder, Zöller, v. Gohren (1860), R. Hoffmann (1861), Grouven (1862—1865), Stohmann (1864), Heideprim (1867), Hosäus (1870), Kamroth (1870), E. Reichhardt (1872—1874), A. Meyer (1873), Bretschneider (1875) u. v. A.

Aus der nach Thaer'schen Literatur verdienen folgende Werke und Zeitschriften genannt zu werden: Dr. J. J. Fühling, der praktische Rübenbauer. 3. Aufl. Bonn, 1876; F. Knauer, der Rübenbau. 4. Aufl. Berlin 1876; Dr. G. Humbert, Agrarstatistische Untersuchungen ü. d. Einfl. d. Zuckerrübenbaues a. d. Land- und Volksw. Jena 1877; Dr. Stammer und Dr. Scheibler, Jahresberichte über die Untersuchungen und Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Zucker-Fabrikation 1861—1878; O. Kohlrausch, Organ des Central-Vereins für Rübenzucker-Industrie in der österr.-ung. Monarchie. Wien 1866—1878 2c.

## Die Rübe (Brassica rapa).

### § 296.

Wir haben mannigfaltige Arten von Rüben, die angebaut werden, und die nach dem Boden und der Kultur, die sie bekommen, vielleicht auch durch die Befruchtung mit einer andern Abart, unendliche Spielarten machen. Diejenigen, welche wir vorzüglich auf dem Acker bauen, haben wahrscheinlich erst durch die Kultur die Gestalt und Größe ihrer Rübe erhalten, die sich nachher im Samen fortpflanzt, aber bei minderer Kultur auch wieder zurückschlägt.

Botanisch scheinen einige von der Brassica rapa, andere von der Brassica oleracea abzustammen, oder vielleicht Blendlinge zu sein, wozu das Geschlecht der Brassica sehr geneigt scheint.

Oekonomisch unterscheiden wir hauptsächlich die Wasser- oder Saatrüben, die auf der Stelle, wo sie stehen bleiben sollen, gesäet werden müssen, und das Verpflanzen während ihrer Vegetation nicht ertragen (wenigstens nicht anders, als mit einem großen Ballen Erde), und Steckrüben, welche gewöhnlich verpflanzt werden, und daher wahrscheinlich ihren Namen haben.

Vergl. die Bemerkung zu § 193 und § 209.

## Die Saatrüben

§ 297.

stammen von der Brassica rapa ab, sind viel wässeriger als alle Arten der Steckrüben, und werden deshalb auch Wasserrüben genannt.

### Abarten.

In ihrer Gestalt und Farbe sind sie sehr verschieden. Einige machen eine breite, runde, mehr oder minder zusammengedrückte, zwiebelförmige Bolle, die unten eine dünne Pfahlwurzel hat — die Einige auch Tellerrüben nennen, — andere eine spindelförmige, die unten spitz zuläuft und in die Pfahlwurzel allmälig übergeht, welche Guckelrüben genannt werden. Beide sind bald gelber, bald weißer, zuweilen auch oben röthlich oder grünlich. Sie wachsen zuweilen mehr aus der Erde heraus, zuweilen vergrößern sie sich unter der Oberfläche. Ihre Größe ist sehr verschieden, und scheint hauptsächlich von der Kultur abzuhängen. Aber die Disposition, groß zu werden, erbt sich einige Generationen hindurch im Samen fort. Die Rüben, von welchen einige in England die Schwere von 60 bis 70 Pfund erhalten, scheinen ganz dieselben zu sein, die gemeiniglich bei uns nur $1/2$ Pfund wiegen. Und ich habe diese letzteren auch schon zu 14 Pfund gebracht. Wenn die großen Rüben gleich keine besondere Abart sind, so hat man doch auf Samen von großen Rüben zu sehen, wenn man solche bauen will.

§ 298.

### Brachrüben.

Man hat schon lange bei uns in der Brache und in der Stoppel gebaute Rüben unterschieden, und wußte, daß jene ungleich größer wurden. Man hat aber nicht die Sorgfalt wie in England auf die Brachrüben verwandt, wo sie noch immer eins der Hauptfütterungsmittel ausmachen und die Angel, worauf sich die ganze Wirthschaft dreht. Es ist dort noch immer die gewöhnlichste Hackfrucht statt der Brache, und dasjenige Feldsystem, welches man jetzt Wechselwirthschaft nennt, heißt daselbst Rüben= (Turnips=) Wirthschaft, auch die Norfolksche und Suffolksche Wirthschaft. Was diesen sorgfältigen Anbau anbetrifft, so verweise ich auf den ersten und dritten Band meiner englischen Landwirthschaft, indem ich voraussetzen kann, daß Jeder, der ihn betreiben will, das Werk besitzt, und ich Nichts weiter hinzufügen kann, als daß der Erdfloh und die Raupen mir diesen Bau sehr verleidet haben.

In Deutschland werden die Rüben zu Ende des Juni oder Anfangs Juli in die Brache gesäet, nachdem schon dreimal dazu gepflügt und gedüngt worden.

Sie werden von Solchen, die es einigermaßen zwingen können, gejätet, aber selten behackt und vereinzelt. Wenn sie gerathen, geben sie einen beträchtlichen Ertrag, wenn gleich nicht solchen, wie die behackten Rüben der Engländer; und wenn sie nicht gerathen, so achtet man den Verlust des Samens nicht. Da man aber doch die Brache, wenn man sie überhaupt nutzen will, mit anderen Gewächsen vortheilhafter benutzen kann, so kommen sie nicht häufig vor.

§ 299.

### Stoppelrüben.

Mehr werden in Deutschland die Stoppelrüben gebaut. Allgemein ist dieser Bau in den westlichen Gegenden Deutschlands seit alten Zeiten nach dem Rheine zu. Er nimmt immer ab, und verschwindet fast gänzlich diesseits der Elbe. Das Klima hat nicht Schuld, die Ernte ist hier nicht merklich später als dort, auch tritt der Winter nicht früher ein. Und dennoch ist jener Bau höchst vortheilhaft, und eine Hauptstütze der Wirthschaften in jenen Gegenden! Warum baut man sie also bei uns nicht mehr? — Die Hauptursache ist wohl die, daß in den

hiesigen großen Wirthschaften das Gedränge der Geschäfte in der Ernte zu stark ist, um gleich nach der ersten Roggenernte an die Umbrechung der Stoppel denken zu können, was doch eine nothwendige Bedingung dieses Baues ist. Für große Wirthschaften ist bei uns in der Regel der Werth des Bodens geringer, als die Kosten der Arbeit. Und da die Stoppelrüben doch auch Bearbeitung erfordern, wenn sie gerathen sollen, so baut man besser Brachrüben, die sicherer sind, und deren Bearbeitung in eine bequemere Zeit fällt. Unsere kleinen Wirthschaften sind dagegen bisher zu ärmlich, um sich diese Anstrengung zu geben. Und überdem fehlt es an Beispielen dieses für kleine Wirthschaften mehr angemessenen Baues.

Die Sicherheit der Stoppelrübe hängt im Herbste davon ab, ob ihr Same genügende Feuchtigkeit erhält, um rasch zu keimen und durch schnelle Entwickelung den Feinden entwachsen zu können.

## § 300.
### Boden und Bestellung.

Die Rüben verlangen einen lehmigen Sandboden, der aber in Kraft steht und nicht zu dürre liegt, jedoch auch keiner zu großen Feuchtigkeit ausgesetzt ist. Zu den Stoppelrüben — denn von diesen rede ich jetzt nur — wird der Acker, sobald der Roggen vom Halme ist, flach umgebrochen. Man wartet oft nicht, bis er eingefahren worden, sondern pflügt zwischen den Haufen durch. Es wird dann scharf geegget, und die ausgeeggte Stoppel zusammengeharkt und verbrannt. Kann man irgend einen Dünger geben, so thut man es, und wenn der Roggen nicht in Dünger gesäet wäre, so ist es unumgänglich nöthig. Dann wird bald darauf zum zweitenmale tiefer gepflügt, mit der Egge vorgezogen, der Same zu 1 bis $1\frac{1}{2}$ Pfund per Morgen vorsichtig ausgesäet, wieder scharf geeggt und gewalzt. Zuweilen werden jedoch die Rüben auf die erste Furche gesäet, besonders auf sehr sandigem Boden, wo sie doch aber den besser vorbereiteten nicht gleich kommen. Mit der Einsaat muß man eilen, damit der Boden nicht austrockne.

## § 301.
### Vegetation.

Wenn die Rüben ihr Kraut entwickelt haben und fest genug eingewurzelt sind, werden sie scharf geeggt. Man bekümmert sich nicht darum, ob einige schwächere Pflanzen ausgerissen werden; dies ist den übrigen wohlthätig. Man hält das Eggen, wo man es kennt, für eine Bedingung des guten Gerathens. Fleißige kleine Wirthe lassen das größere Unkraut ausziehen.

Das Gedeihen hängt vorzüglich davon ab, ob nach der Aussaat Regen erfolgt. In einem dürren Nachsommer wird Nichts daraus, und die jungen Pflanzen werden vom Erdfloh abgefressen. Der Verlust des Samens ist unbedeutend, und die Arbeit kommt einer andern Frucht zu gute. Die Raupen sind diesen Spätrüben so gefährlich nicht, wie den früheren; auch kann man sie durch Eggen und Walzen zerstören.

## § 302.
### Ernte.

Wenn sie zu dicht stehen, werden schon um Michaelis die kleineren aufgezogen und vortheilhaft mit dem Kraute verfüttert. Die größeren läßt man stehen bis im November, weswegen sie auch November-Rüben genannt werden. Jetzt nimmt man sie gewöhnlich auf, verfüttert so viel man bedarf mit dem Kraute; den übrigen schneidet man dieses ab und verwahrt sie in Kellern oder mit Stroh belegten Feimen.

Kann man mit dem Aufnehmen nicht fertig werden, so läßt man einen Theil im Lande stehen, und zieht etwa nur die großen auf. Mehrentheils halten sie

sich auch bei uns den Winter durch und sind im Frühjahr mit ihrem jung austreibenden Kraute ein vorzügliches Futter für Rindvieh und Schafe. Letztere läßt man sie auch aus der Erde fressen, insbesondere wenn sie keine erhebliche Größe erreicht haben oder man mit der Arbeit nicht fertig werden kann. In Wintern aber, wo Frost und Thauwetter häufig abwechseln, werden sie zerstört, und deshalb sucht man einen Theil immer zu sichern.

Ein Ertrag von 20 bis 25 Centnern ist nichts Ungewöhnliches, und ich habe sie, wenn wieder dazu gedüngt war, so gesehen, daß man sie auf 40 Centner schätzen konnte.

Die Angabe von 20—25 Ctr. beruht, sofern sich dieselbe auf den Morgen bezieht, jedenfalls auf einen Druckfehler, es wird eine Null zu wenig gesetzt worden sein; es soll wahrscheinlich heißen 200—250 resp. 400 Ctr. oder 400—500 resp. 780 Ctr. per Hektar.

## § 303.

Nicht selten säet man, nachdem sie aufgezogen worden, im Dezember noch Winterroggen ein, gewöhnlich aber im Frühjahr Sommerung, wozu der Boden gut vorbereitet ist.

Die Düngung, welche die immer noch zurückbleibenden Rüben mit ihrem jungen Kraute geben, ist vielleicht ein Ersatz für das, was die übrigen ausgezogen haben, und man glaubt nicht, daß der Acker durch Rüben an Kraft verliere.

## § 304.
### Gebrauch.

Die Wasserrüben sind zwar ihrer Masse nach keine sehr nahrhafte, aber eine ungemein angenehme und wohlthätige Fütterung für Rindvieh und Schafe. Wenn sie der Milch einen Beischmack gegeben haben, so kam es lediglich daher, daß die Rüben selbst oder die Blätter angefault waren. Sonst hat die Butter den angenehmsten Grasgeschmack davon. Sie scheinen auch mehr auf Milch-, als auf Fleischansatz zu wirken, obgleich in England sehr vieles Vieh damit gemästet wird. Man rechnet aber, daß ein Ochse täglich $^1/_3$ seines Gewichts an Rüben haben müsse. Bei der Fütterung der Kühe schätze ich sie, dem Gewichte nach, dem grünen Klee gleich, 100 Pfd. = 22 Pfd. Heu. Die ganz großen Rüben der Engländer sind in demselben Gewichte minder nahrhaft.

## § 305.
### Teltower Rüben.

Die Teltower Rüben sind eine besondere Abart dieser Rüben, in Ansehung ihrer Natur aber und des Anbaues, der auch zuweilen in der Roggenstoppel, häufiger jedoch in der Brache geschieht, ihnen fast gleich. Sie sind ihrer Kleinheit wegen viel zu kostbar für das Vieh, und werden als eine angenehme Speise sehr gesucht und theuer bezahlt. So vortheilhaft ihr Anbau für den kleinen Hausmann ist, der sie mit seiner Familie bearbeitet und sie zum Verkauf abputzt, so wenig würden sie sich dem größeren Landwirthe bezahlen, und man hat keinen Vortheil dabei gefunden, auch nur den eignen Bedarf zu bauen. Sonst ist es nicht richtig, daß sie den ganz besonderen Boden gewisser Feldfluren erfordern; jeder mürbe, reine und in altem Dung stehende lehmige Sandboden paßt dafür.

Sannow, Versuch einer praktischen Anleitung zum Teltower Rübenbau. Berlin 1788.

## § 306.
### Aufnehmen des Samens.

Der Same der Rüben darf nicht von den im Felde stehen gebliebenen, die im Frühjahre bald in Blüthe schießen, aufgenommen werden, wenigstens nicht mehreremale nach einander. Es werden sonst die Rüben immer kleiner und end-

lich ganz unbedeutend, so daß sie nur noch wie die zur Oelsaat gebauten Rübsen eine spindelförmige Wurzel machen. Dagegen pflanzt sich, bei dem Hinzutreten anderer begünstigenden Umstände, die Neigung, große Rüben anzusetzen, im Samen fort, wenn man diesen von ausgewählt großen Rüben erzielt, die man vor Winter aufnimmt, in einer Grube oder Keller vor dem Froste bewahrt und im Frühjahr wieder auspflanzt. Indessen hat man bemerkt, daß die Rüben dadurch auch immer weichlicher gegen den Frost werden, und da man dies in England scheuet, so nimmt man den Samen zuweilen einmal von Rüben auf, die später gesäet, und im Lande, nachdem sie sorgfältig behackt, den Winter über stehen geblieben waren.

§ 307.

Man hat es auch versucht, Rüben mit späteren Wicken, nachdem diese untergepflügt und geeggt waren, auszusäen, die Wicken sodann grün abzumähen, wonach die Rüben, rein von Unkraut, noch eine gute Ernte gegeben haben. Zufällig mag das gut eingeschlagen sein, wenn nämlich durch einen frühen Frost die Wicken völlig zerstört wurden. Sonst besorge ich, daß jung geschnittene Wicken zu sehr wieder ausschlagen, um den Rüben Platz zu machen. Besser würde sich der Buchweizen dazu passen.

## Die Kohlrüben, Steckrüben, Kohlrabi.

§ 308.

Sie stammen von der Brassica oleracea ab, und die Botaniker bezeichnen sie durch den Zusatz: Napobrassica, besonders diejenige Art, welche ihre Rübe unter der Erde macht, und welche beim Anbau im Großen die gewöhnlichste ist.

Nach de Candolle erhält die Kohlrübe die systematische Bezeichnung: Brassica napus rapifera.

Abarten.

Hiervon giebt es wiederum mehrere Abarten, und es können vielleicht durch Auswahl einzelner abweichender Pflanzen zu Samen-Müttern noch unendliche Varietäten erzeugt werden. Sie unterscheiden sich in ihrer Farbe, die bei einigen ganz weiß, bei andern gelblich, aber oft unbeständig ist, so daß aus dem von weißen genommenen Samen einige gelbe und umgekehrt entstehen; ferner aber in ihrer Konsistenz, indem einige fester und derber, andere schwammiger und weicher sind. Letzteres ist beständiger und bleibt, wenn sich auch die Farbe verändert. Sie zeichnen sich auch in ihrem Habitus, Kraute und Stengeln von einander aus, so daß man sie beim Anblicke unterscheiden, den Unterschied aber kaum verständlich mit Worten ausdrücken kann, weil es auf ein Mehr oder Weniger ankommt.

§ 309.

Rotabaga.

Eine besondere Abart, deren Unterschied sich aber auch nur sehen und nachher schmecken, nicht beschreiben läßt, ist die in England unter dem Namen schwedischer Turnips oder Rotabaga so beliebt gewordene Art, welche sich jetzt auch bei uns allgemein verbreitet hat.

§ 310.

Boden.

Diese Rüben verlangen einen mehr lehmigen, feuchthaltenden Boden, als die Wasserrüben, insbesondere die schwereren, mehrentheils weißeren Arten. Auf sandigem, trocknem Boden bleiben sie klein und uneinträglich. Die schwammigeren nehmen mit einem sandigeren Boden eher vorlieb; unter allen aber die Rotabaga am besten. Hierin, und daß sie auch auf solchem Boden eine beträchtliche Größe

erreicht, besteht hauptsächlich der Vorzug derselben; wozu kommt, daß sie zuckerstoffhaltiger und angenehmer von Geschmack ist. Ich halte sie sonst keinesweges für so nahrhaft, wie die derbere, mehrentheils weißere, zum Küchengebrauch aber fast zu harte Art. Auf strengem Boden rathe ich vielmehr, bei dieser zu bleiben; auf loserem aber Rotabaga zu bauen, weil sie einen ungleich höheren Ertrag giebt.

Manche Gärtner haben behauptet, die Rotabaga sei eins mit der schon früher bekannten gelben Steckrübe. Sie unterscheidet sich aber im Geschmack sehr bestimmt, ökonomisch besonders darin, daß sie auf sandigerm Boden gedeihet, und daß sie gegen den Frost sehr hart, die gelbe Steckrübe aber gerade unter allen Arten die weichlichste ist.

## § 311.
## Bestellung.

Der Bau dieser Abarten von Rüben ist nicht verschieden. Wenn der Acker nicht schon in starker Dungkraft steht, so muß dazu kräftig gedüngt und der Mist wenigstens zweimal durchgepflügt werden.

Sie werden entweder auf der Stelle gesäet, wo sie bleiben sollen, oder auf dem Samenbeete erzogen und dann verpflanzt, welches sie sehr gut ertragen. Ueber beide Methoden verweise ich auf § 181 und 183.

Im ersteren Falle geschieht die Aussaat von der Mitte des Mai bis zur Mitte, allenfalls bis zu Ende Juni. Sie früher zu säen, ist nicht rathsam, weil sie sonst im Herbst in Samen zu schießen Neigung haben und danach sogleich stockig werden. Will man sie aber verpflanzen, so ist es rathsam, sie schon im April zu säen, weil sie durch die Versetzung sehr zurückgehalten werden. Mit besonders gutem Erfolge werden sie nach der § 184 beschriebenen Methode auf hohe Rücken gesäet und gepflanzt, wobei aber die Unterdrückung des Unkrauts etwas mühsamer ist. Sonst werden sie geschaufelt, spät wohl etwas, doch wenig angehäuft, weil man dadurch sonst ihre Blätter mit Erde überschütten würde.

Von der Mitte des September an kann man ihnen die größeren Blätter nehmen, wodurch sie ein beträchtliches Viehfutter gewähren.

## § 312.
## Durchwinterung.

Die Rüben, und vor allen die Rotabaga, sind die härtesten gegen den Frost, und die sicherste Art, sie aufzubewahren, wäre: sie auf dem abgewässerten Acker stehen zu lassen, wenn sie nicht im freien Felde dem Angriffe der Menschen, der zahmen und wilden Thiere so sehr ausgesetzt wären, indem sie aus der Erde hervorragen. Bei der Aufbewahrung im Hause oder in Feimen hat man mehr zu besorgen, daß sie sich erhitzen und dann faulen, als daß sie erfrieren. Der Frost zerstört sie wenigstens so bald nicht, sondern sie sind nach dem Aufthauen noch recht gut, obwohl er sie in dem Zustande mehr ergreift, als wenn sie mit ihren Wurzeln in der Erde befestigt und gewissermaßen fortvegetirend stehen. In Gruben oder Kellern zusammengepackt verfaulen sie sehr leicht.

Was man nicht vor Neujahr verbraucht, schichtet man am besten zwischen Stroh auf in irgend einer Scheuer oder Schuppen, und man braucht dann nicht besorgt gegen das Eindringen des Frostes zu sein.

## § 313.
## Ertrag.

Der Ertrag der Steckrüben und besonders der sogenannten Rotabaga ist, wenn sie kein Unfall trifft, unter allen ähnlichen Gewächsen vielleicht der stärkste. Ich habe selbst auf noch nicht in volle Kraft gesetztem Boden 10 Wispel gehäuftes Maß vom Morgen erhalten, also wenigstens 24,000 Pfd. ohne Kraut. Ich habe aber auch mehreremale großen Mißwachs davon gehabt durch den Erdfloh, durch

die Kohlraupe und nachher durch die Roggenraupe, welche diesem Gewächse vorzüglich nachgeht, und im Jahre 1810 durch die Dürre des Nachsommers. Letztere traf alle Gewächse dieser Art; aber die Insekten sind es, welche den Bau dieser Wurzel mißlicher machen, als den der Kartoffeln und der Runkelrüben.

§ 314.

Nahrungskraft.

In Ansehung ihrer nährenden Theile verhält sich die Rotabaga nach den Einhof'schen Untersuchungen zur Runkelrübe wie 15 zu 12, und hiermit stimmt die Erfahrung bei der Mastung überein. Gegen die Kartoffeln verhielten sie sich wie 15 zu 25.

Sie werden von allem Vieh sehr gern gefressen, und wirken stark auf den Milchansatz. Sie geben der Milch, wenn sie nicht angefault sind, durchaus keinen unangenehmen Beigeschmack.

Aus diesen Gründen ist ihr Anbau sehr zu empfehlen, jedoch so, daß man sich nicht allein darauf verlasse, wegen der Unfälle, die sie betreffen können.

§ 315.

Kohlrabi.

Ein damit nahe verwandtes, aber zum Küchengebrauche mehr als zur Viehfütterung bisher benutztes Gewächs ist der Kohlrabi, Brassica oleracea gongylodes, wovon die Gärtner mehrere Varietäten erzielen. Einige rühmen den Anbau im Großen zur Viehfütterung deshalb, weil das Aufnehmen und Reinigen zum Wintergebrauch so vorzüglich leicht sei, indem dieses Gewächs seine Knolle ganz über der Erde ansetzt. Eine Abart davon habe ich unter dem Namen Strengkraut gesehen, welches mehr cylindrische Knollen machte und oben zum Theil einen kleinen Kohlkopf trug, und ohne Zweifel aus einer Vermischung des Kopfkohls und Kohlrabis entstanden war.

In Ansehung des Anbaues ist er von den Steckrüben nicht verschieden, erfordert aber einen strengen und reichlich gedüngten, besonders gut behandelten Boden, so wie er zum Kohl geeignet ist.

## Der Kopfkohl oder das Kopfkraut (Brassica oleracea capitata),

§ 316.

Abarten.

auch Weißkohl oder Weißkraut genannt, hat wieder mannigfaltige Unterabarten. Ich erwähne hier nicht der im Garten erbauten mannigfaltigen Arten, die unter dem Namen des Wirsing-, Wörschkohls, Savoyer-Kohls u. s. w. bekannt sind, sondern nur des gewöhnlicheren glatteren Kohls. Auch dieser ist, seiner Farbe, seiner Form und Größe nach, sehr verschieden. Er ist weiß und roth, oder gemengt von beiden Farben; er ist plattgedrückt oder läuft oben spitz zu, weswegen man diesen Zuckerhutskohl nennt. Man hat Kohlarten, die auf gehörigem Boden und bei sorgfältiger Behandlung Köpfe von 20 bis 30 Pfd. machen, und zuweilen sogar, der Versicherung nach, zu 80 Pfd. gekommen sind. Andere Arten und insbesondere der spitze Kohl, werden in der Regel nur 3 bis 4 Pfd. schwer, erreichen jedoch mit einzelnen Köpfen auch wohl 6 bis 7 Pfd. Jene großen Kohlarten halten Manche für etwas höchst Vortheilhaftes, und begreifen kaum, warum die meisten Kohlbauer bei dem kleinen Kohl bleiben. Wer dagegen beide aus Erfahrung kennt, und die Sache gehörig überlegt, wird dem kleinen Kohl entschieden den Vorzug geben. Zu dem großen Kohl wird nicht nur ein höchst kraftvoller Boden erfordert, sondern er kann auch nur, der sehr große auf 4 Fuß Entfernung, der kleinere auf 3 Fuß gepflanzt werden. Es

kommen also 16 oder gar nur 9 Pflanzen auf eine Quadratruthe. Der kleine, besonders spitze Kohl wird am besten in Reihen von 2 Fuß Entfernung, und in diesen von 1½ Fuß gesetzt, so daß 54 Pflanzen auf die Quadratruthe kommen. Er gelangt sicherer zu seiner Vollkommenheit, wenn jener oft fladdrig bleibt; er wird dichter und läßt sich besser aufbewahren. Da die Kohlpflanzen auch bei der besten Behandlung, wenn sie schon in vollem Wachsthume stehen, der Zerstörung durch die Larve des Maikäfers und den Reitwurm ausgesetzt sind, so bleibt ein großer Raum unbenutzt, wenn von den großen Pflanzen eine oder die andere ausgeht, wogegen dies bei dem enger gepflanzten kleinen Kohl kaum bemerklich ist.

## § 317.
## Boden und Bestellung.

Der Kohl erfordert einen thonigen, in kräftiger Kultur befindlichen, oder aber einen sehr humosen, feucht liegenden Acker. Der thonige Boden muß mit starkem, warmem Dünger tüchtig durchgearbeitet werden, und dann giebt man ihm vor der letzten Furche wo möglich noch einen Hordenschlag, oder befährt ihn mit Jauche. Aber auch der reiche humose Boden verlangt zum Kohl eine Düngung, vielleicht mehr um auflösend, als um nährend zu wirken. Ueber die Erziehung der Pflanzen und die Verpflanzung ist das Nöthige oben beim Hackfruchtbau im Allgemeinen gesagt worden. Der Kohl kann zwar auch auf der Stelle, wo er stehen bleiben soll, gesäet, und der Ueberfluß von Pflanzen ausgehackt werden; diese Methode ist aber wohl nur auf sehr reinem Boden anwendbar. Man muß vorzüglich Sorge tragen, recht frühe Pflanzen zu haben, um die Auspflanzung noch im Mai, wenn die Witterung günstig ist, verrichten zu können.

## § 318.
## Vegetationsperiode.

Er wird geschaufelt und dann wiederholt angehäuft, bis seine Blätter das ganze Feld bedecken. Im nächsten Umkreise der Pflanzen ist zuweilen eine Lockerung und Zerstörung des Unkrauts mit der Handhacke nöthig.

Wenn er seine Blätter von selbst abzuwerfen anfängt, dann, nicht früher, kann man ihn ohne Nachtheil abblatten. Nach dem Abblatten ist ihm eine neue Anhäufung von Erde wohlthätig. Er stößt alsdann neue Blätter ab.

## § 319.
## Ernte.

Die Köpfe werden zu Ende Oktobers, oder auch später ausgestochen oder ausgehauen. Wenn sie jedoch bei feuchter Witterung zu platzen anfangen, muß es früher geschehen. Man läßt den Strunk mit den äußeren Blättern, oder den Schlauch stehen, und holt ihn dann nach Bedürfniß zum Verfüttern ein. Bei großem Ueberfluß läßt man ihn auch wohl vom Vieh auf dem Felde abfressen.

## § 320.
## Benutzung.

Es ist vielleicht kein Gewächs, was auf dem dazu geeigneten Boden eine so große Masse giebt, wie dieses. Man hat bloß an Köpfen über 500 Ctr. vom Morgen gewonnen; 300 Ctr. sind nichts Ungewöhnliches. Mehrentheils wird der Kohl zum Verkauf gebaut, und dies geschieht mit großem Vortheil von Solchen, die Kohlland in Gegenden besitzen, wo es nicht häufig vorkommt. Aber auch zur Viehfütterung bloß verwandt, kann der Kohlbau auf angemessenem Boden sehr rathsam sein, wenn gleich 6 Ctr. Kohl in ihrer Nahrungskraft nur 1 Ctr. Heu und 2 Ctr. Kartoffeln gleichkommen. Er mästet, in reichlichem Maße gegeben, alles Vieh vortrefflich, und ist auch sehr milcherzeugend. Milch und Butter

bekommen davon, wenn man nur angefaulte Blätter vermeidet, einen lieblichen Grasgeschmack. Den Schafmüttern hält man den Kohl nach dem Lammen besonders nützlich.

Ein Mastochse verzehrt nach dem Durchschnitt der Erfahrungen täglich 150 bis 180 Pfund, ein Masthammel 12 Pfund.

### § 321.
### Durchwinterung.

Nur ist seine Aufbewahrung im Winter sehr schwierig. Denn wenn er gleich, der freien Luft ausgesetzt und ganz vom Froste durchdrungen, nach dem Aufthauen nicht schnell verdirbt, so ist doch ein großer Verlust dabei, indem die äußeren Blätter größtentheils verfaulen. In Kellern und an wärmeren Oertern hält er sich gar nicht, sondern fault. Das Sicherste bleibt immer, ihn auf seinem Stamme stehen zu lassen, und ihn herein zu holen, wenn man man ihn braucht. Man sucht ihn aber doch immer in den ersten Wintermonaten zu verfüttern. Ihn als Sauerkraut für das Vieh einzumachen, ist eine zwar recht gute, aber sehr weitläufige Methode, die sich im Großen nicht gut ausführen läßt.

### § 322.
### Unfälle.

Vielen Unfällen ist diese Pflanze ausgesetzt: dem Erdfloh in der Jugend, dem Befallen mit Mehlthau, nach welchem sich sogleich eine besondere Gattung von Blattläusen einfindet, den Würmern, welche die Wurzeln angreifen, und den Raupen, die ihn späterhin zuweilen völlig zerstören. Doch befallen ihn alle diese Feinde im freien Felde nicht so arg als im Garten. Das Gedeihen hängt übrigens sehr von der Witterung ab, besonders ob diese nach der Verpflanzung günstig ist.

## Die Möhren, Mohrrüben, Karotten, gelbe Wurzeln, gelbe Rüben.

### § 323.

Der Anbau dieses Gewächses zur Viehfütterung wird außer England und Belgien auch in manchen Gegenden Deutschlands häufig betrieben, und man erkennt ihn als sehr vortheilhaft, in so fern man die erforderliche Arbeit, welche bei keinem Gewächse dieser Art schwieriger ist, daran wenden kann.

### § 324.
### Abarten.

Man hat mehrere Spielarten, welche sich durch die Größe, die sie erlangen können, und durch ihre Farbe nur unterscheiden. Die kleineren Arten, welche in Gärten und auch auf Mistbeeten zum frühen Gebrauche beliebt sind, muß man zu diesem Behufe vermeiden, und sich eine solche, die die Neigung, sehr groß und lang zu werden, angenommen hat, verschaffen. Man hat deren von Orangefarbe und von blaßgelber Farbe. Von letzterer habe ich die größten gesehen.

### § 325.
### Boden und dessen Vorbereitung.

Sie verlangen einen loseren, folglich sandhaltigen, aber wenigstens bis zu einem Fuß Tiefe sehr reichen Boden. Wenn Letzteres der Fall ist, so können sie auch bei einer ganz dürren Lage des Ackers ziemlich gut gedeihen.

Ein solcher Boden bedarf dann nicht vieler Bearbeitung. Es ist genug, wenn er nur einmal, aber wenigstens einen Fuß tief gepflügt wird, was freilich am besten mit einem Doppelpfluge geschieht. Es versteht sich aber, daß dieser Acker

von Quecken und anderem Wurzelunkraute rein sein müsse. Wäre das nicht, so müßte er zuvor mehrere Male flach gepflügt werden, um das Unkraut zu vertilgen. Man bauet sie deshalb häufig auch nach einer anderen Hackfrucht, wodurch der Boden gereinigt worden. Die tiefe Pflugfurche wird im Herbst gegeben und der Acker völlig bereitet, damit er sich im Winter wieder sacke, und die Aussaat so früh als möglich, und ohne Bedenken selbst im Winter auf dem Schnee geschehen könne.

Steht der Boden noch in starker Dungkraft, so bedarf es des Düngers nicht; ist er aber schon unvermögender, so wäre es sehr unwirthschaftlich, ihm keinen Dünger zu geben, weil man mit derselben Arbeit dann nur einen weit geringeren Ertrag erzielen würde. Man muß aber entweder völlig zergangenen Dünger haben, oder langen, strohigen Dünger, nachdem man gesäet hat, über das Land verbreiten, und ihn, wenn die Rüben hervorgekommen sind, wieder abharken. Diese Methode ist Manchem besonders gut eingeschlagen.

## § 326.

### Aussaat.

Die Aussaat schon hat einige Schwierigkeiten, weil der Same so sehr zusammenhängt. Es ist unumgänglich nöthig, daß er zuvor stark abgerieben werde, was nicht anders als mit der Hand geschehen kann, sonst würde er nur in Klumpen zusammenfallen. Aber auch nachdem dies geschehen ist, hängt er noch sehr zusammen. Man vermengt ihn am besten mit feinen Sägespänen, reibt ihn damit durch einander und säet ihn so aus. Man nimmt 3½ Pfund Samen auf den Morgen, dies ist wenigstens, wenn er gut vertheilt wird, völlig zureichend.

Zur Erleichterung der Bearbeitung ist es allerdings sehr vortheilhaft, ihn in Reihen zu säen; ich habe aber immer wegen des Zusammenhängens des Samens Schwierigkeiten dabei gefunden; die Pflänzchen standen immer klumpweise, zu dicht neben einander, und ihre Vereinzelung war mühsam.

Der Same darf nur äußerst flach mit Erde bedeckt werden. Bei feuchter Witterung zieht er sich von selbst genug in die Erde; bei trockner Witterung egget man vor, säet und walzt sodann.

## § 327.

### Vegetationsperiode.

Der Same läuft, besonders wenn ihn nicht eine feuchte, warme Witterung begünstigt, spät auf und die Pflänzchen kommen äußerst fein hervor. Der Acker ist also schon mit Unkraut überzogen, bevor man sie wahrnimmt. Das Jäten ist daher unumgänglich nothwendig.

Einige haben es durch das Eggen mit Erfolg fast erspart; es muß aber wohl ein besonders günstiger Zeitpunkt getroffen werden, um das Unkraut dadurch zu zerstören, ohne den gekeimten Pflänzchen zu nachtheilig zu werden.

Wenn die Möhren sich durch ihre krausen Blätter kennbar genug machen, so ist es zu ihrem vollkommenen Gedeihen unumgänglich nöthig, daß sie bekratzt und behackt und dabei zugleich vereinzelt werden, und dieses Behacken muß wenigstens zweimal wiederholt werden. Zum ersten Male läßt man die Pflanzen wohl etwas dichter stehen, zum zweiten Male aber setzt man sie in eine Entfernung von wenigstens 9 Zoll. Es ist beinahe unglaublich, wie sehr der Ertrag der Möhren hiervon abhängt. Ich habe den komparativen Versuch mehreremale gemacht, und von Andern machen sehen, daß ein Theil des Möhrenfeldes nach gewöhnlicher Gärtnermanier behandelt, erst gejätet und dann die Möhren durch Aufziehen verdünnt wurden, der andere Theil aber zu rechter Zeit behackt, wo dann der letztere hernach wenigstens das Dreifache gab. Dies Behacken aber erfordert Uebung und Umsicht, und macht also diesen Anbau schwierig und kostspielig.

Indessen verlohnt es sich, da man von einem Morgen Möhren auf gehörigem Boden dadurch 300 Scheffel und darüber ernten kann.

## § 328.

### Unter andere Früchte gesäet.

Kann man diese sorgfältige Bearbeitung nicht anwenden, so muß man mit einem geringeren Ertrage zufrieden sein. Dann aber ist es am rathsamsten, die Möhren unter eine andere Frucht zu säen, und sie als zweite Ernte zu nehmen, wozu sie sich besonders passen, weil sie nur im Nachsommer sich auszubreiten anfangen. Am häufigsten säet man sie unter den Mohn, der ihnen früh genug das Feld räumt, und demnächst unter den frühen Lein, der ihnen, wenn er aufgezogen ist, das Land rein und locker hinterläßt. Auch können sie der Versicherung nach über die Roggensaat gesäet werden. Es ist dann aber nöthig, daß unmittelbar nach der Aberntung desselben die Stoppel ausgehackt und den Möhren Raum und Lockerheit verschafft werde: eine Arbeit, die mir in der geschäftsvollen Zeit nur zu versuchen zu schwierig gewesen ist. Ohne solche wird man Nichts davon erhalten. Es versteht sich, daß sie, unter andere Gewächse gesäet, einen um so kräftigern Boden erfordern.

## § 329.

### Ernte.

Um Michaelis kann man ihr starkes Kraut abmähen; das Vieh frißt es aber nicht besonders gern, und zieht sogar Kartoffelkraut vor.

Die Möhren werden am besten mit einer Mistforke aufgenommen. Das Kraut wird ihnen mehrentheils mit einer Scheibe abgeschnitten; nach Andern aber sollen sie sich besser halten, wenn es herausgedreht wird. Gewiß ist es, daß die Möhren an dieser Stelle immer zuerst anfaulen, und es ist rathsam, diese Stelle erst abtrocknen und sich gewissermaßen vernarben zu lassen, ehe man sie in das Wintermagazin bringt. Auch ist es rathsam, die Möhren erst eine Zeit lang in kleinen Haufen auf dem Felde liegen und sie vom Regen abspülen zu lassen.

## § 330.

### Durchwinterung.

Einen mäßigen Frost können die Möhren wohl ertragen, aber wenn sie ganz davon durchdrungen sind, faulen sie doch nach dem Aufthauen leicht. Auf der andern Seite kommen sie bei einer höheren Temperatur, wenn sie stark aufgehäuft liegen, leicht in Gährung, und gehen in Fäulniß über. Ihre Aufbewahrung durch den Winter ist demnach schwierig, und die sicherste Art ist die, sie mit trocknem Sande oder mit Stroh aufzuschichten, entweder in Kellern oder auch in Feimen, die man bei dem Eintritte der stärkern Kälte mit Stroh und dann mit Erde bedeckt, wie bei den Kartoffeln, ihnen aber noch sorgfältiger bei gelinder Temperatur Luft giebt. In Erdgruben darf man nur sehr kleine Haufen von wenigen Scheffeln zusammenbringen.

## § 331.

### Gebrauch.

Die Möhren sind ein sehr gedeihliches Futter für alles Vieh, übertreffen darin alle Rübenarten, und thun es, nach der Erfahrung mancher Viehmäster, vorzüglich bei den Schweinen, den Kartoffeln, die doch weit mehr feste Theile enthalten, noch zuvor. In vielen Gegenden hält man sie unbedingt für das vortheilhafteste Futter, was man den Schweinen geben kann. Ein anonymer Schriftsteller hat neulich in der landwirthschaftlichen Zeitung behauptet, daß sie der Milcherzeugung beim Rindvieh nachtheilig wären. Es ist unbegreiflich, wie so einseitige, unverbürgte Angaben einen solchen Eindruck machen können, wie diese

z. B. gemacht hat. Es haben ihn Andere nach ihrer Erfahrung widerlegt. Sie wirken sehr gut auch auf die Milch!

Es ist auch bei uns längst bekannt, daß sie von den Pferden sehr gern gefressen werden und ihnen sehr gesund sind, weswegen sie als ein Kurmittel für erhitzte Pferde angewendet werden. Aber daß man die Pferde bei der schwersten Arbeit damit ein halbes Jahr einzig und allein bei vollen Kräften erhalten könne, haben wir erst von den Engländern, besonders von Suffolk, erfahren, wie ich im 1sten Bande meiner englischen Landwirthschaft ausführlicher erzählt habe. Ein Pferd muß aber täglich 70 bis 80 Pfd. neben 8 Pfd. Heu erhalten.

## Die Pastinaken.

§ 332.

Sie erfordern zu ihrem vollkommenen Gedeihen einen noch reicheren und noch etwas feuchteren Boden als die Möhren. Ihr Anbau kommt dem der letzteren fast völlig gleich; doch sind sie, weil die Pflanze schneller erstarkt und sich in breitern Blättern zeigt, auch vom Unkraute nicht leicht unterdrückt wird, leichter zu bearbeiten, und könnten auch, da ihr Same glatter ist, vielleicht besser in Reihen gesäet werden. Vereinzelt müssen sie aber durchaus stehen, sonst erlangen sie keine Stärke.

Auf einem reichen humosen Boden übertrifft ihr Ertrag noch den der Möhren, und in der Nahrungskraft stehen sie diesen wohl gleich, übertreffen sie nach der Meinung Einiger sogar.

Einen Hauptvorzug vor allen Wurzelgewächsen aber haben sie darin, daß sie den Frost in der Erde ohne alle Beschädigung jedesmal aushalten, und also im Frühjahr erst verbraucht werden können. Sie verdienen daher, daß man ihnen eine größere Aufmerksamkeit widme, als bisher geschehen ist. (Vergl. Annalen des Ackerbaues Bd. III. S. 294).

Sie können auch, wie die Möhren, unter andere Früchte gesäet werden.

Ihr starkes Kraut ist dem Viehe sehr angenehm, und nach den kleinen Versuchen, die ich darüber gemacht habe, sehr milchergiebig, so daß man sie vielleicht bloß um des Krautes willen, welches immer wieder ausschlägt, und sich sogar wie Unkraut leicht einwurzelt, anbauen könnte.

## Der Mais (Zea Mais), türkischer Weizen, Welschkorn, Kukuruts u. s. w.

§ 333.

Er gehört seiner Natur nach unter die Getreidearten, in Ansehung seines Anbaues aber unter die Hackfrüchte, weswegen wir hier von ihm reden.

Der Mais erfordert einen warmen und kräftigen Boden, und zwar ersteren um so mehr, je kälter das Klima ist, wo man seinen Anbau betreiben will. Ein sandiger oder kalkiger, mit wenigen Thontheilen gemischter Boden sagt ihm mehr als ein gebundener Lehmboden zu, wenn er sich in starker Dungkraft befindet. Man wählt wo möglich einen südlichen Abhang, und der einigen Schutz gegen Nord-Westwind hat, dazu. Sein Anbau ist in dem südlicheren Klima weit sicherer, indessen findet er auch in dem unsrigen statt, wenn man seines Mißwachses in kalten Sommern nicht achtet. Im Jahre 1805 kam die größere Art bei uns gar nicht, die kleinere nur spärlich zur Reife. Im Jahr 1810 mißrieth er wegen der Kälte des Mai.

§ 334.

### Ab- und Spielarten.

Diese Pflanze hat unzählige Spielarten, die aber nicht beständig sind und in einander übergehen. Die Farbe der Körner ist besonders höchst wechselnd,

scheint aber auch in ökonomischer Hinsicht ganz gleichgültig zu sein. Wichtiger ist der Unterschied der Größe.

Man baut in den südlichsten Regionen von Nordamerika Mais, der eine enorme Größe erreicht. Bei einem damit gemachten Versuche wurden die Körner auf ein Beet an der Südseite eines Hauses gelegt, welches als Blumenbeet im kräftigsten Düngerstande war. Er erreichte mit seinen Blüthewimpfeln die Fenster des zweiten Stockes, wenigstens 18 Fuß. Es war eine prächtige Pflanze; aber ungeachtet des ziemlich warmen Sommers ward kein Korn reif. Von dieser Art kann also zum Anbau bei uns keine Rede sein.

Was wir großen Mais nennen, ist die gewöhnlichste in Europa kultivirte Art, und diese ist es, welche den beträchtlichen Ertrag giebt, wenn sie geräth. Neuerlich ist aber auch die kleine und immer kleinere Art, welche man in Italien unter dem Namen quarantino, cinquantino und sessantino, auch torqueto, als zweite Frucht anbaut, bekannt geworden und angerühmt, weil sie spät ausgesäet, in der wärmsten Jahreszeit ihre Vegetation vollendet, und also auch im nördlichen Klima völlig sicher zu sein scheint. Allein nach allen damit angestellten Versuchen ist ihr Ertrag wiederum so gering, daß sie als einzige und Hauptfrucht ihren Anbau nicht verlohnt. Sie vermischt sich aber leicht mit der größern Art, und giebt dann eine Mittelgattung, welche für uns die angemessenste und sicherste zu sein scheint, von der man jedoch den Ertrag der großen Art nicht erwarten darf.

Gegenwärtig werden folgende Gruppen von Maisvarietäten angeführt: a. Spelzmais, b. Spitzmais, c. Zuckermais, d. Pferdezahnmais, e. Kleinkörniger Mais und f. Großkörniger Mais.

Ueber die Maispflanze, welche bis zur Grenze des Weinbaues mit Erfolg kultivirt werden kann, liegen eine stattliche Anzahl der verschiedenartigsten Untersuchungen vor. Mit dem Maiskorne und seiner Keimungsgeschichte haben sich vorzugsweise beschäftigt J. Sachs, F. Haberlandt (1866), H. Ritthausen, mit den Ernährungsbedingungen J. Sachs, Stohmann (1864), C. Neubauer (1877), mit den Wachsthumsvorgängen F. Haberlandt (1867), Bernatz (1868), Krafft (1870), mit der Blüthen- und Fruchtbildung F. Haberlandt (1867), Krafft (1870), mit Trockengewichtsbestimmungen in 7tägigen Vegetationsperioden J. König (1876) ꝛc.

Burger's classische Monographie über den Maisbau steht bisher noch unübertroffen da.

## § 335.

## Boden und Bestellung.

Der Mais muß einen sorgfältig und tief vorbereiteten Acker haben, dessen Krume von Dünger durchdrungen ist.

Er darf nicht eher gesäet werden, als bis man sich mit Wahrscheinlichkeit gesichert halten kann, daß nach seinem Auflaufen keine Nachtfröste mehr eintreten werden. Man fürchtet mit Recht die gefährlichen Tage in der Mitte des Mai bei uns, und legt ihn gewöhnlich so, daß er nach selbigen hervorkommt. Es wollen zwar Einige behaupten, daß ihm diese Nachtfröste bei seinem ersten Hervorkommen nicht so gefährlich seien; ich habe aber die Pflanzen, die davon betroffen worden, in der Folge immer kränkelnd gefunden, wenn sie gleich ihr Leben erhielten.

Man baut ihn gartenmäßig und mit vieler Handarbeit auf mannigfaltige Art. Ich beschränke mich aber hier auf die Pferdehackenkultur, durch welche sein Anbau im Großen größeren Wirthschaften nur vortheilhaft sein kann.

Der Same kann, wie die Pferdebohnen, in die Pflugfurche mit dem Bohnendriller, der eine ihm angemessene Walze hat, gelegt werden; man muß jedoch diese Saatfurche dann nur sehr flach, nicht über 3 Zoll tief geben, und darf es überhaupt nur auf sandigem Boden thun. Sicherer kann man die Saatfurchen mit dem Furchenzieher 2 Zoll tief, also mit etwas starkem Eindrücken desselben, geben, und nach gemachter Einsaat diese Furchen mit einer umgekehrten Egge zuschleppen.

## § 336.
### Vegetationsperiode.

Der Same, durch den Bohnendriller eingesäet, kommt dichter zu liegen, als die Pflanzen stehen bleiben sollen.

Sie werden also, wenn sie sämmtlich herausgekommen sind, zugleich mit dem in den Reihen hervorgekommenen Unkraut ausgehackt, so daß die Pflanzen des großen Mais 15 bis 18 Zoll, die des kleinen 6 bis 8 Zoll von einander stehen. Die Entfernung der Reihen ist gewöhnlich 2 Fuß.

Die Zwischenreihen werden dann geschaufelt; darauf das erste Mal schwach, das zweite Mal stark angehäuft.

Wenn er bald in die Blüthe treten will, bricht man ihm die zwischen den untern Blättern hervorkommenden Austriebe ab. Es bringt der Pflanze zwar keinen Nachtheil, wenn sie sitzen bleiben, da sie aber überflüssig sind, so benutzt man sie gern als eine höchst kräftige Viehfütterung.

Sobald er in Blüthe getreten ist, läßt man ihn ungestört, weil sonst die Befruchtung der weiblichen Kolben, die nun ihre langen, haarbüschelförmigen Griffel austreiben, leicht gestört werden kann.

Ist diese Befruchtung geschehen, welches man aus dem Verwelken dieser Büschel erkennt (worin aber freilich einige Spätlinge immer zurückbleiben, und man sich also nach dem größten Theile richten muß), so schneidet man die männlichen Blüthewimpfel so ab, daß noch ein Blatt über der weiblichen Kolbe am Stengel sitzen bleibt, und bricht zugleich die kleineren, unvollkommenen Kolben aus, so daß eine Pflanze deren höchstens drei behalte, weil die übrigen doch zu keiner Vollkommenheit gelangen, und jenen nur die nöthige Nahrung entziehen würden. Hierdurch gewinnt man eine große Masse eines so kräftigen Viehfutters, wie vielleicht kein anderes grünes Gewächs sie giebt, und bedient sich desselben neben anderem Futter nur mit Sparsamkeit. Es würde unwirthschaftlich sein, dieses Ausbrechen auf einmal zu thun, und das Vieh mit diesem Futter zu überhäufen: es sei denn, daß man sich dieses Abfalls, der sehr vielen Zuckerstoff enthält, zur Zucker- oder Syrupsbereitung bedienen wolle.

## § 337.
### Ernte.

Man läßt sodann den Mais unbekümmert reifen, bis seine Körner hart werden. Man hat nicht zu besorgen, daß sie auf dem Halme überreif werden und ausfallen, allein sie sind nun den Anfällen der Krähen ungemein ausgesetzt, die sich leicht aus der ganzen Gegend um ein Maisfeld versammeln. Deshalb muß man mit dem Ausbrechen der Kolben, wenn dieser Zeitpunkt da ist, oft eilen.

Die Kolben werden nach dem Hofe gebracht, und ihnen baldmöglichst die Blätter abgestreift. Die Aufbewahrung dieser Kolben bis zu ihrer völligen Abtrocknung ist nun das Schwierigste bei dem Maisbau. Das gewöhnlichste Verfahren ist: zwei der stärksten abgestreiften Blätter den Kolben zu lassen, sie zusammen zu knüpfen, und so auf Bindfaden zu ziehen, woran man sie auf allen Bodenräumen aufhängt. Andere haben mit Horden versehene Darrstuben, denen eine sehr starke Hitze gegeben wird, dazu eingerichtet. Die beste und beim Anbau im Großen anwendbarste Aufbewahrung geschieht aber in den sogenannten Koschen, welche in Dr. Burger's trefflichem Werke über den Maisbau beschrieben und abgebildet sind.

Nachdem die Kolben völlig ausgetrocknet sind, was aber außer den Darrstuben erst im Januar geschieht, lassen sie sich eben so leicht wie das Getreide abdreschen, und nur die zur Saat ausgewählten Kolben werden, um die Körner auf keine Weise zu beschädigen, mit der Hand abgelöst.

Nach den Untersuchungen von F. Haberlandt (1866) ist das Abgipfeln des Maises zur Beschleunigung der Reife nicht nur erfolglos, sondern von beträchtlichem Nachtheil für die Quantität und Qualität der Ernte.

## § 338.

## Das Stroh.

Das vorerst auf dem Felde gelassene Stroh wird über der Wurzel abgeschnitten, und giebt noch ein sehr nahrhaftes Viehfutter, wenn man es nicht anderweitig gebrauchen will. Man versichert nämlich, daß daraus, so wie aus dem abgedroschenen Stuhl der Kolben, noch ein Syrup vortheilhaft bereitet werden könne. Andere meinen, daß es sich am vortheilhaftesten einäschern und zur Pottaschenausscheidung gebrauchen lasse, indem es eine vorzüglich große Menge Kali enthält.

## § 339.

## Gebrauch.

Das Korn ist eine sehr nahrhafte Substanz. Es macht bei manchen Nationen den Hauptbestand der menschlichen Nahrung aus, jedoch ohne es als Brod zu bereiten. Denn Brod läßt sich nur in Vermengung mit anderem Getreide daraus backen. In andern Gegenden wird es nur als das kräftigste Mastfutter für alle Gattungen von Vieh benutzt. Beim Anbau im Kleinen kennt man seine Wirksamkeit beim Federvieh fast allenthalben. Es wird dem Viehe roh, aufgequollen, gekocht oder geschroten gegeben. Den Schweinen gibt man häufig die unabgedroschenen Kolben, und wenn der Mais seine vollkommene Reife nicht erlangen sollte, so wird er doch auf diese Weise noch immer vortheilhaft benutzt werden können.

Die Verwendung des Maiskornes hat in neuerer Zeit insbesondere in Amerika eine große Vollkommenheit erreicht. Dasselbe wird sowohl in der Spiritusbrennerei, als in der Bierbrauerei verarbeitet. In Holland und Frankreich werden nach dem Verfahren von H. Cavayé die Keime von dem Mehlkörper getrennt. Nach der Gewinnung des Oeles aus den Keimen geben die abfallenden Maiskeime-Oelkuchen vortreffliches Viehfutter. Der Mehlkörper wird auf Gries, Mehl und Stärke oder auf Spiritus verarbeitet. Aus den Deckblättern der Maiskolben wurden in Wien vorübergehend Papier und Gespinnste hergestellt.

Die weiter unten in § 341 erwähnte Verarbeitung auf Zucker hat keinerlei Bedeutung erlangt.

## § 340.

## Nebenfrüchte.

Man verbindet den Mais, des weiten Zwischenraumes wegen, gern mit einer andern niedrig bleibenden Frucht. Am häufigsten wird die Runkelrübe dazu gewählt, die man, nachdem er angehäuft worden, in die Mitte des Zwischenraums pflanzt. Ich muß aber nach meinen Versuchen sagen, daß ich immer nur schwache, nicht genugsam lohnende Rüben dazwischen erhalten habe. Weit vortheilhafter habe ich die Aussaat der kleinen Schminkbohne oder Faseole, welche zugleich mit dem Mais und in derselben Reihe geschieht, gefunden. Dr. Burger hat den Bohnendriller sehr zweckmäßig zu dieser doppelten gleichzeitigen Aussaat eingerichtet, indem er den Samenkasten durch eine Scheidewand trennte, und der Walze auf der einen Seite Einschnitte für den Mais, auf der andern Seite für die Faseolen passend gab, so daß die Maschine wechselsweise Mais und Faseolen auswirft, wenn diese Samen in die für sie gehörende Abtheilung des Kastens gegeben werden. Die genaueste Ordnung des Ausfallens muß man nun freilich dabei nicht verlangen. Der gehörige Stand läßt sich aber durch das Behacken leicht bewirken.

Ich habe mich ausführlich über den Maisbau nicht verbreiten wollen, da wir erst neuerlich zwei vollständige Schriften darüber erhalten haben: nämlich des Professors Dr. Burger vortreffliche, vollständige und scharfsinnige Schrift: „über

die Kultur und Benutzung des Mais. Wien 1809", und eine „Anweisung zum Anbau und zur Benutzung des Mais, besonders im nördlichen Deutschlande und den preußischen Staaten, nach eignen Erfahrungen, vom Hofprediger Schregel zu Schwedt", welche sowohl im neunten Bande der Annalen des Ackerbaues als auch besonders (Berlin 1809) abgedruckt worden, und ich voraussetzen kann, daß ein Jeder, welcher sich mit dem Maisbau ernstlich beschäftigen will, eine oder die andere dieser Schriften lesen werde. Freilich trifft das, was bei allen Monographien fast unvermeidlich zu sein scheint, daß der Gegenstand derselben nur von der vortheilhaftesten Seite gezeigt, die Rückseite aber ins Dunkle gestellt wird, auch hier ein.

## § 341.

### Zucker aus Mais.

Man hat neuerdings den Mais im unreifen Zustande zur Zuckerbereitung wieder empfohlen, und ihn tauglicher als die Runkelrübe dazu erklärt. Mir ist es seit jeher wahrscheinlich gewesen, daß er sich unter allen hier anzubauenden Pflanzen am besten dazu eigne. Indessen muß man die weiteren Versuche erst abwarten. Der daraus bereitete Syrup hat vor dem aus Runkelrüben vor der Krystallisation bereiteten unstreitige Vorzüge.

## § 342.

Der Mais wird im südlichen Frankreich und in Italien auch als Futtergewächs nicht selten angebaut, und grün verfüttert oder zu Heu gemacht, in dem Zeitpunkte, wo die haarichten Griffel hervortreten. Er wird gewöhnlich breitwürfig gesäet, aber nachdem er hervorgekommen ist, wird er behackt und zugleich verdünnt, so daß er zu einem zweiten Behacken mit gelindem Anhäufeln weit genug von einander zu stehen komme. Doch würde man ihn zu diesem Zwecke auch drillen können, um die Hackarbeit leichter mit Instrumenten zu bewirken. Er wird dann an der Erde abgeschnitten. Das Trocknen ist schwierig, aber die grüne Verfütterung sehr bequem.

In jenem wärmeren Klima baut man ihn zu diesem Zwecke als zweite Frucht; im unsrigen würde er nur in einem so warmen Sommer und Herbst, wie 1811, zu der gehörigen Stärke und Entwicklung gelangen, wenn man ihn in die Roggenstoppel säete (jedoch möchte es in der Rappsstoppel angehen, und mit dem kleinen Mais auf jeden Fall). Aber in der Brache oder im behackten Fruchtfelde würde er so gut wie irgend ein anderes zum Futter bestimmtes Brachgewächs passen, und es könnte eine frühe grüne Ernte noch vorher genommen werden, wenn man den Boden möglichst benutzen wollte. Es ist wahrscheinlich, daß sein Futterertrag in Qualität und Quantität vielen anderen Futtergewächsen, besonders auf sandigem, aber in Kraft erhaltenem Boden, nichts nachgeben würde. Indessen kenne ich keine genauen damit angestellten Versuche.

Der Anbau des Grünmais hat in neuerer Zeit in trockenen Gegenden von Oesterreich-Ungarn und auch von Deutschland eine große Bedeutung erlangt. In Ungarn wird durch verschieden alte Grünmaissaaten nicht nur die Sommerstallfütterung, sondern auch durch Bereitung von Sauerfutter die Winterstallfütterung wesentlich erleichtert, um so mehr als nicht bald eine andere Pflanze so bedeutende Futtermengen wie der Grünmais abwirft. Die Erträge erreichen 50—70—86 Ctr. Trockenfutter und oft noch weit mehr.

---

# Die Futterkräuter.

## Der rothe Klee (Trifolium pratense sativum), spanischer Klee, brabanter Klee, Kopfklee.

### § 343.
### Abarten.

Es war von den Landwirthen längst bemerkt worden, daß dieser bei uns nur durch die Kultur fortzupflanzende Klee, seiner Natur und seinem Ansehen nach, von dem bei uns wildwachsenden Wiesenklee verschieden sei, obwohl beide von den Botanikern immer für eine und dieselbe Art gehalten wurden. Jetzt haben indessen auch diese den Unterschied anerkannt, und in dem Bau seiner Theile ein anderes Verhältniß entdeckt.

Vergl. Crome's Handbuch der Naturgesch. Th. II. Bd. II. S. 567 u. 568.

Es hat aber auch dieser Saatklee verschiedene, wenigstens zwei besondere Abarten. Eine bei uns noch wenig eingeführte, an andern Orten aber unter dem Namen grüner Klee bekannte Art unterscheidet sich durch ihren langsameren, aber stärkeren, mehr blätterreichen Wuchs und durch ein stärkeres Verhältniß seiner grünen Theile gegen die Blütheköpfe. Er blüht später, wird höher und stärker, ehe er seine Vollendung erreicht, und man kann ihn daher länger stehen lassen; wogegen der gewöhnliche schneller in Blüthe schießt und zum Futter früher gemäht werden muß, wenn er nicht bei Bildung seines Samens hart werden soll. Ich habe jenen schon einmal gehabt, er ist mir aber durch einen Zufall zerstört worden. Jetzt habe ich ihn wieder erhalten, und werde ihn genauer beobachten, da er nach der Versicherung Derer, die ihn kennen, besonders zur grünen Stallfütterung sehr nutzbar ist, weil er sich länger in seinem saftigen Zustande erhält, als der gewöhnliche, und auch stärker wird.

Die Kultur des Rothklees und anderer Futterpflanzen hat in der modernen Wirthschaft, in Uebereinstimmung mit dem Aufschwunge der Viehzucht, derart an Ausdehnung zugenommen, daß in manchen Wirthschaften oft die Hälfte und mehr der Ackerfläche mit Futtergewächsen bestellt wird.

Mit dem Rothkleesamen und der Keimung des Rothklee's beschäftigten sich vorzugsweise F. Nobbe, R. Hoffmann, Th. Siegert (1859), mit der Entwickelung E. Wolff (1855), Dr. Dietrich (1865), W. Funke (1872), Heinrich (1873), E. Wildt (1877), R. Ulbricht (1861), Hellriegel (1862), mit dem Studium der Kleeseide Nobbe, König (1874), J. Kühn, Sempolowsky u. A.

### § 344.
### Boden.

Der Klee, sagt man, nimmt mit jedem in Kraft stehenden Boden vorlieb, auch mit sandigem. Es ist wahr, er kann auf Boden wachsen, der 80 Prozent Sand hat, wenn dieser stark durchdüngt, tief bearbeitet und rein von perennirendem Unkraute ist, zumal wenn er eine feuchte, niedrige Lage hat, oder ein feuchter Sommer die Bestaudung des Klees befördert. Durch sorgfältige Kultur kann man auf solchem Boden Klee, und wenn die Witterung nicht ungünstig ist, starken Klee erzwingen. Allein auf dem mehr thonigen und zugleich kalkhaltigen Boden wächst er weit leichter bei geringerer Kultur, und ist sicherer auch in dürren Jahren. Wenigstens braucht man daselbst sein gänzliches Vertrocknen bis in die Wurzel nicht zu fürchten. Auf dem mergelichten und kraftreichen Boden ist der Klee fast heimisch, man braucht seinen Samen nur auszustreuen, und er überwindet alle Pflanzen, die neben ihm aufkommen wollen; auf dem mehr sandigen, ganz kalkleeren und etwas zur Säure geneigten Boden muß man alle Hindernisse aus dem Wege räumen, ihn in frischeren Dünger säen, und besonders durch tiefe

Beackerung das tiefere Eindringen seiner Wurzeln befördern, damit er bei Austrocknung der Oberfläche nicht verdorre.

Daher ist der Kleebau in einigen Gegenden etwas sehr Leichtes, und man kann ihm in der Feldrotation jeden beliebigen Platz geben. Man hat solche Flecke, aber sie sind in ganz Deutschland selten, wo der Klee alle drei Jahre die Stelle der Brache einnehmen kann, und den Acker rein und locker erhält. In den meisten Lokalitäten verlangt er einen ausgewählten und wohlbereiteten Platz, und dennoch verdient er es seiner hohen Nutzbarkeit wegen, daß man ihm solchen gebe.

## § 345.

### Platz im Feldbau.

Der Kleebau war lange bekannt und verbreitet, aber nur auf einzelne Koppeln oder Garten beschränkt, als durch Gugenmus, Schubart von Kleefeld u. m. A. seine allgemeine Verbreitung durch das ganze Ackerfeld und seine Verbindung mit dem Getreide gelehrt wurde. Von dieser Zeit an ward der Kleebau als die Hauptstütze der ganzen Wirthschaft, als die Angel, worauf sich diese bewegen müsse, betrachtet und von Vielen angewandt. Aber mit verschiedenem Erfolge, nach jener Verschiedenheit ihres Bodens, und vielleicht ihres Klimas! Die Meisten mußten sich darauf beschränken, nur nach längeren Zwischenräumen ihre Brache einmal damit zu benutzen, Andere mußten ganz davon zurückgehen, oder doch der Kleestoppel eine Brachbearbeitung geben, bevor sie wieder Getreide einsäeten, weil der Boden unter dem Klee durch Unkraut verwilderte und sich erhärtete. Das System des Fruchtwechsels hat ihm endlich denjenigen Platz angewiesen, wo er auch auf minder günstigem Boden — falls die Witterung ihm nicht auf eine seltene Weise verderblich ist — sicher geräth, einen lohnenden Ertrag giebt, und den Acker für die folgenden Früchte im günstigsten Zustande erhält. Der Acker ist hier durch die Bearbeitung, Reinigung und Vertiefung, welche er in dem Jahre vor der Kleeaussaat erhalten hatte, so vorbereitet, daß der Klee den Boden dicht belegen und sich bestauden kann, ohne von andern Pflanzen verdrängt zu werden. So, aber nicht anders, ist er vermögend, den Boden der folgenden Frucht so rein und so mürbe zu überliefern, wie er ihn empfangen hatte.

## § 346.

### Nebenfrucht.

Der Klee wird jetzt wohl nie mehr allein gesäet, sondern immer unter eine andere Frucht, weil er im Jahre seiner Aussaat selten einen erheblichen Ertrag giebt, und weil ihm auch anfangs der Schutz einer andern, nachher aber das Feld räumenden Pflanze sehr wohlthätig ist. Je früher die mit ausgesäete Frucht ausgeht oder abgemähet wird, desto schneller erstarkt freilich der Klee. Gewöhnlich wird er unter Getreide ausgesäet, vormals immer unter die Sommerung, jetzt auch häufig unter die Winterung, und mehrentheils mit eben so gutem, zuweilen noch besserem Erfolge, wenn es mit der gehörigen, unten näher zu erörternden Vorsicht geschieht. Die Aussaat geschieht aber nie mit dem Wintergetreide zugleich, sondern so, daß der Klee nach dem Winter erst keime. Zuweilen säet man ihn unter Erbsen, und es ist wahr, daß er dann in der Erbsstoppel sehr kräftig hervortreibt. Wenn sich aber die Erbsen früh lagern, und dann nicht schnell reifen, so kann er auch davon ganz unterdrückt werden; er steht dann ungleich, und es giebt große Fehlstellen. Wir haben indessen zwei Früchte kennen gelernt, die, so wie den mit ihm verwandten Gewächsen, dem Klee ganz vorzüglich günstig sind, wenn er darunter ausgesäet wird: den Lein und den Buchweizen. Sie locken ihn hervor und befördern seinen dichten, gleichmäßigen Stand weit mehr, als das Getreide.

Lein säet man nun freilich nur auf gut vorbereiteten und kräftigen Boden, und jätet ihn, was dem Klee mit zu Nutzen kommt. Das Ausraufen des Leins schadet dem Klee nicht, wenn es mit einiger Vorsicht geschieht. Aber unter dem Buchweizen habe ich den Klee dicht hervorkommen sehen, auch auf Boden, der keineswegs für ihn geeignet war; und da daran stoßend, fast auf besserem Boden, Hafer, und unter selbigen auch Klee gesäet war, so konnte ich mich von dem großen Unterschiede, der auch im ganzen folgenden Jahre blieb, deutlich überzeugen. Wem daher an einem dichten Kleefelde, besonders auf Boden, den man für Klee nicht ganz sicher hält, gelegen ist, dem rathe ich, ihn unter Buchweizen zu säen. Es scheint gleichgültig, ob man diesen reifen lasse, oder zur grünen Futterung abmähe. Auch unter Raps scheint er gut zu gedeihen.

## § 347.

### Aussaat.

Der Klee kann vom ersten Frühjahr — oder selbst, wenn der Same schlafend bleibt, im Winter — bis zu Anfange des August gesäet werden. Spätere, aber im Herbst noch laufende Saat ist mehrentheils verunglückt. Es kommt bei der Saat vornehmlich auf ein glückliches Treffen der Witterung an, daß der Same nicht nur keime, sondern auch das junge Pflänzchen nicht wieder bis zum Abspringen verdorre, und nicht vom Erdfloh zerstört werde. Deshalb ist die ganz frühe Aussaat unter Winterung, auf ebnem, dem Abspülen nicht unterworfenem Boden, sogar auf dem Schnee — mit dessen Wasser sich dann der Same in die Erde zieht — oder unter früh gesäete große Gerste am sichersten, weil ihr die Winterfeuchtigkeit noch zu statten kommt. Hat der Boden nur noch wenig Feuchtigkeit, die etwa zureicht, den Samen zum Laufen zu bringen, aber bei eintretender trockner Frühjahrswitterung so sehr verdunstet, daß die Pflanzen nicht erstarken können, so ist es am gefährlichsten für den Klee; und sicherer ist es, ihn auf eine ganz trockene Oberfläche auszusäen, wo der Same ungekeimt liegt, bis feuchte Witterung eintritt.

Es kommt aber, wie in allen Stücken, so auch bei der Aussaat des Klees, darauf an, ob ihm der Boden mehr oder weniger günstig ist. Im ersteren Falle kann man den Samen ausstreuen, wann und wie man will, er wächst immer. Im zweiten Falle muß man weit sorgfältiger verfahren, und darf sich von der Meinung einiger glücklichen Kleebauer, als komme es darauf gar nicht an, nicht verleiten lassen. Es kann auch sein, daß eine sehr glücklich treffende Witterung einmal eine höchst leichtsinnige Aussaat begünstigt; sie wird aber ein anderes Mal um so mehr bestraft werden.

Der Kleesame erträgt keine starke Bedeckung von Erde, er will aber doch in feste Berührung mit lockerer Erdkrume gebracht und erhalten sein. Das Eineggen in lockere Erde bringt ihn zum Theil zu tief unter und erstickt ihn. Aber man muß ihn unmittelbar nach dem Eggen säen. Wenn die Frucht, worunter er gesäet werden soll — besonders das Wintergetreide — schon herangewachsen ist, so muß man dennoch vor der Kleesaat eggen, und zwar so, daß die Borke völlig gebrochen, auch die Risse, die der Boden bekommen hat, zugemacht werden. Dann säet man unmittelbar den Kleesamen auf, und wer dann sicher gehen will, walzt danach. So kommt der Same in die Streifen der Egge zu liegen, und wird durch die Walze mit etwas feiner Krume bedeckt und angedrückt. Säet man ihn gleich, nachdem das Getreide eingesäet worden, so verfährt man ebenso; und wenn man auch sonst nicht walzen wollte, so thue man es doch um des Klees willen. Auf sehr lockerem, schwammigem, humosem Boden ist es rathsam, den Klee auszusäen, bevor man ganz klar egget, und ihn noch mit einzueggen. Hier kommt er dennoch durch; kann aber, obenauf liegend, bei trockener Witterung keine Haltung bekommen.

Einige säen den Klee auch unter die Sommerung, erst nachdem diese einen Vorsprung gewonnen hat, damit der Klee sie nicht überwachse. Diese Besorgniß kann aber nur eintreten, wo der Boden dem Klee außerordentlich günstig ist. Zwar habe ich es auch einmal auf minder günstigem, etwas tief liegendem Acker gesehen, in einem sehr nassen Frühjahr; hier hatte aber die Gerste von der Nässe so gelitten, daß auch ohne Klee daraus Nichts geworden wäre. Im Allgemeinen rathe ich also zu der Aussaat unmittelbar, nachdem das Sommergetreide eingebracht worden; geschähe es später, so müßte erst wieder aufgeegget werden, was bei junger Gerste bedenklich ist.

Auf eine gleiche Vertheilung des Samens kommt sehr viel an, damit er nicht an einer Stelle zu dicht, an einer andern zu dünn stehe, oder gar fehle. Deshalb ist eine Theilung des bestimmten Samens in zwei Theile immer rathsam; der eine Theil wird in die Länge, der andere in die Quere gesäet: es sei denn, daß man einen sehr geübten Kleesäer hätte.

Die Quantität des Samens wird sehr verschieden angegeben. Einige halten 4 Pfund per Morgen völlig zureichend, Andere rathen zu 10 bis 12 Pfund. Ich weiß, daß erstere zureichen und ein sehr dichtes Kleefeld geben können, aber nur unter sehr günstigen Umständen. Wenn man alle Vorbereitungen getroffen und einen guten Säer hat, so rathe ich doch zu 6 Pfund, und fehlt es daran, zu 8 Pfund. Denn so erheblich auch bei einer starken Aussaat die Ersparung des Samens ist, so steht sie doch in geringem Verhältnisse mit den Nachtheilen eines ungleich bestandenen Kleefeldes. Ueber die gute Beschaffenheit des Samens weiter unten.

## § 348.

### Vegetation.

Wenn die Frucht, unter welche der Klee gesäet war, abgeerntet ist, so zeigt sich anfangs zuweilen wenig Klee. Daran ist nichts gelegen; aber nach 14 Tagen muß er hervorkommen, oder doch so bald, als nur ein durchdringender Regen eintritt. Wächst der Klee in der Stoppel heran, so wird er manchmal noch stark genug, um einen Schnitt davon zu nehmen. Kann dies vor der Mitte Septembers geschehen, so thut man es ohne Bedenken. Späterhin aber muß man schon ein plötzliches Eintreten der Kälte besorgen, bei welcher der Klee nicht wieder austreibt, sondern zu kahl in den Winter kommt und sodann vom Froste mehr leidet. Gewöhnlich wird der Klee nur abgeweidet, und das kann ohne Bedenken bis Ende September mit Rindvieh geschehen. Mit Schafen darf der Klee wohl übertrieben, aber nicht bis auf den Grund abgefressen werden, weil sie sonst den Stamm selbst ergreifen und ausfressen. Man ist zum Theil zu dreist, zum Theil zu furchtsam damit.

Der Klee kann auswintern, und zwar um so leichter, je weniger der Boden von Natur oder durch seine Kultur dafür geeignet ist. Auf einem tief bearbeiteten Boden hielt er sich in Jahren, wo er auf anderm ausging, z. B. im Jahre 1802/3, wo der Blachfrost über 3 Fuß tief in den Boden drang. Im Winter auf 1811 ist der Klee an allen trocknеren und sandigern Stellen ausgegangen, an feuchtern hat er sich aber erhalten; dies schien mehr die Folge der gewaltigen Ausdörrung des Bodens im Nachsommer als des Frostes zu sein, der in diesem Winter durchaus nicht stark war. Wenn man nach dem Aufgehen des Frostes den Klee gar nicht entdeckt, so muß man die Hoffnung nicht aufgeben; sieht man aber Kleepflanzen, die auch auszugrünen anfangen, die man aber mit Hinterlassung der Wurzel leicht wegziehen kann, wenn man sie anfaßt, so bleibt wenig zu hoffen übrig. Daß solche Kleepflanzen wieder neue Wurzeln schlagen und festwachsen können, habe ich zwar deutlich bemerkt, es gehören aber sehr günstige Umstände dazu.

Theils um den Klee gegen das Erfrieren zu sichern, theils um ihm Kraft

zu geben, bedeckte man ihn sonst vor Winter häufig mit langem Mist. Jetzt thun es erfahrne Landwirthe nicht mehr, weil man nicht selten üble Folgen durch Verzärtelung des Klees und durch Herbeilockung der Mäuse davon verspürt hat. Ueberdem erlauben es selten die Wirthschaftsverhältnisse, noch besonderen Stallmist darauf zu verwenden. Will man dem Klee noch etwas aufhelfen, so streut man zusammengeschaufelten Hofmist im Frühjahr darüber, oder besprengt ihn mit Gülle. Vorzüglich bekommt ihm im Frühjahr eine Düngung mit Torf- oder Seifensiederasche, oder ein mit Kalk bereiteter Kompost. Das gewöhnlichste Düngungsmittel ist aber der fein gepulverte Gyps, welchen man mit großem Vortheil alsdann überstreut, wenn der Klee zu wachsen beginnt. (Vergl. Th. II. § 84).

Eine dem Klee sehr wohlthätige und sich reichlich belohnende Operation ist das Aufeggen im Frühjahr, wenn der Klee eben zu wachsen anfängt. Je dreister man damit verfährt, desto wohlthätiger wird es für den Klee sein.

Der richtige Zeitpunkt, den Klee zu mähen, ist, wenn sich das Feld von den hervorkommenden Blütheköpfen zu röthen anfängt. Mäht man ihn früher, so erhält man zu wenig, weil der Klee in diesem Zeitpunkte seinen Hauptschuß thut, und acht Tage hier einen Unterschied um die Hälfte im Ertrage machen können. Mäht man ihn später, so erhält man noch mehr, aber er ist hartstengelig, seine Substanz enthält mehr unauflöslichen Faserstoff, und der folgende Wuchs wird schwächer. Nur wenn man sich des Klees zur grünen Stallfütterung bedienen will, und diese hauptsächlich auf den Klee berechnet ist, so muß man den Klee anbrechen, sobald er mähbar ist, weil dann der jung gemähte Klee wieder herangewachsen ist, wenn man den ersten Schnitt nicht länger stehen lassen darf; worüber bei der Lehre von der Stallfütterung das Weitere.

Mit Bezug auf den richtigen Erntezeitpunkt liegen Analysen von Rothklee in verschiedenen Entwickelungsstadien von E. Heiden und F. Voigt (1873) vor, welche die Angaben Thaer's bestätigen.

## § 349.

## Ein- und zweijähriger Klee.

Man bestimmt den Klee zu ein- oder zweijährigem Gebrauche. Daß man ihn länger liegen lasse, ist nur in dem Falle rathsam, wo man ihn zur Weide benutzen will, weil im dritten Nutzungsjahre oder im vierten nach der Aussaat der Klee sich sehr vermindert und den Gräsern Platz macht. Ob man ihn ein oder zwei Jahre benutzen wolle, hängt theils von den Wirthschaftsverhältnissen, theils von den Erfahrungen ab, die man auf jedem Boden von der mehreren oder minderen Ausdauer des Klees gemacht hat. Man hat nämlich die Bemerkung gemacht, daß auf gewissen Aeckern, wo der Klee im ersten Jahre sehr schön steht, er im zweiten Jahre sich auffallend vermindere; wogegen auf andern Aeckern der Klee sich im zweiten Jahre fast stärker bestaudet, gedrungener und gleichmäßiger steht. Es scheint das Letztere auf Boden mit tiefer Ackerkrume, der jedoch nicht sehr graswüchsig ist, das Erstere auf flachem, aber sonst zum Klee gut geeignetem Boden einzutreten. Indessen müssen noch mehrere Erfahrungen gesammelt werden, bevor sich etwas Allgemeingültiges darüber festsetzen läßt, indem vielleicht auch nur die Behandlung des Klees nebst der Zufälligkeit der Witterung einen Einfluß auf seine längere oder kürzere Dauer in den Fällen haben konnte, aus welchen ich obige Bemerkung abstrahirte. Bis dahin muß man sich von eigen gemachten Erfahrungen leiten lassen, wenn man sich zu einjährigen oder zweijährigen Kleefeldern entschließt.

## § 350.

## Ernten.

Der Klee gibt mehrentheils drei Schnitte. In der Regel ist der erste der stärkste, der zweite schwächer, der dritte am schwächsten. Aber diese Regel leidet

häufig Ausnahmen, da die Stärke jedes Wuchses so sehr von der Witterung abhängt. Wenn ein Wuchs bei dürrer Witterung nur schwach steht, so ist es das Fehlerhafteste, was man thun kann, wenn man ihn in der Hoffnung, daß er nach einem Regen stärker heranwachsen werde, über die Zeit stehen läßt. Man muß vielmehr eilen, ihn abzubringen, insbesondere wenn Hoffnung zu günstiger Witterung eintritt, damit der folgende Wuchs um so dichter und gleicher werde. So wie es etwas Seltenes ist, daß alle Schnitte stark und einträglich werden, so ist es auch selten, daß sie alle mißrathen; gewöhnlich ersetzt der eine, was dem andern mangelt. Ich habe mehrere Male erlebt, daß der zweite Schnitt den ersten, und einmal, daß der dritte Schnitt beide übertraf.

Bei dem einjährigen Kleebau, der bei der Dreifelderwirthschaft nur stattfindet, pflegt man aber nur 2 Schnitte zu nehmen, und den dritten Wuchs unterzupflügen, um Winterung auf die erste Furche einzusäen. Daß dieser dritte Schnitt dem Acker eine ersprießliche Düngung gebe, und daß das Wintergetreide, besonders der Weizen, nach dieser einfurchigen Bestellung sehr gut gerathe, ist allgemein anerkannt. Aber der dritte Schnitt des Klees ist, besonders wenn die beiden ersten jung genommen werden, oft auch so beträchtlich, daß er der Wirthschaft mächtig aushilft, und daß man, wo noch kein Ueberfluß an Futter ist, billig Bedenken trägt, ihn aufzuopfern. Winterung nach dem dritten Schnitte zu bestellen, ist aber nie rathsam, sondern man muß den Acker dann zu Hafer liegen lassen, der im Kleelande allemal vortrefflich geräth, und nach allen meinen bisherigen Erfahrungen im Werthe seines Ertrages der Winterung gleichkommt.

Bei der zweijährigen Kleenutzung nimmt man im ersten Jahre drei Schnitte, im zweiten gewöhnlich nur einen, und giebt dann dem Acker vom Julius an eine Brachbearbeitung. Wenn der Klee nicht dicht bestanden und unrein geworden, ist diese unumgänglich nöthig; steht er aber geschlossen und rein, so kann man zwei Schnitte nehmen, den dritten unterpflügen, und eben so verfahren, wie bei dem einjährigen Klee. Will man das aber, so darf man weder im ersten noch im zweiten Jahre Weidevieh auf den Acker kommen lassen. Daß nach zweijährigem Klee der Hafer auch vorzüglich gerathe, versteht sich von selbst; und wenn man den Klee ganz ausnutzen will, so rathe ich, Hafer wenigstens auf solchen Stellen zu nehmen, wo der Klee bis zuletzt nicht ganz dicht bestanden bleibt; denn zur Winterung müssen solche Stellen wenigstens drei Furchen haben, wenn der Acker in der Folge nicht verwildern soll.

## § 351.

### Kleeheu.

Der Klee wird grün verfüttert, oder zu Heu gemacht. Man muß jederzeit seine Absicht dahin richten, einen Theil zu Heu zu machen, wenn man auch den Klee hauptsächlich nur zur grünen Stallfütterung baut. Denn diese muß auch bei schlechtem Wuchse reichlich da sein, und folglich bei gutem im Ueberfluß. Ob es nach dem Vorschlage Einiger rathsam sei, allen Klee zu Heu zu machen, und auch im Sommer das Vieh trocken zu füttern, werden wir bei der Lehre von der Stallfütterung erwägen.

Man hat mehrere Methoden, den Klee zu Heu zu machen; die Zufälligkeit der Witterung entscheidet über den Vorzug der einen vor der andern.

Trifft man ein beständiges trockenes Wetter, so ist keine vortheilhafter, als den Klee mit einer Bügelsense in Schwaden legen, und ihn abtrocknen zu lassen. Ist die obere Seite trocken, so schlägt man das Schwad mit dem Harkenstiel herum, daß die andere Seite oben komme. Um allen Blätterabfall zu vermeiden, bringt man ihn im Thau in große Haufen zusammen, und fährt ihn dann ein.

Ist aber die Witterung feuchter und zu häufigem Regen geneigt, so dauert es zu lange, bevor der Klee in Schwaden liegend trocknet, und er wird zu sehr ausgelaugt, wenn er gleich nicht verdirbt. Hier wird der Klee gleich nach dem

Mähen besser ausgebreitet (aus dem Schwad geschlagen), damit er schneller abwelke, und dann in Windhaufen gebracht. Diese werden am besten mit der Hand umgesetzt, und so wie der Klee abgetrocknet, in größere Haufen zusammengebracht. Sind solche größere Haufen vom Regen sehr durchnäßt, so werden sie bei der ersten trocknen Zeit umgesetzt, so daß das Obere nun unten komme. Man thut das ebenfalls mit der Hand, und setzt sie möglichst locker auf, damit der Wind durchziehe. Man macht die Haufen so schmal und hoch wie möglich, damit der Klee gegen den Regen gedeckt, dem Luftzuge aber ausgesetzt sei. Um diese Haufen stehend zu erhalten; ist es sehr nützlich, eine Bohnenstange in die Erde zu stecken, und den Klee an selbige herum aufzuthürmen. Sobald man eine anfangende Hitze oder Gährung verspürt, setzt man die Haufen gleich um. Diese Methode erfordert aber bei nasser Witterung viele Arbeit, erhält aber den Klee unverdorben.

Die Veränderungen, welche das Rothkleeheu beim Trocknen auf Reitern oder in Schwaden erfährt, wurden von E. Schulze (1874) studirt.

## § 352.

### Klapmeyersche Methode.

Die dritte Methode ist die, welche F. J. Klapmeyer (vom Kleebau und dessen Verbindung mit dem Getreidebau. Riga und Leipzig 1797) zuerst beschrieben hat, und die daher unter dem Namen der Klapmeyerschen schon sehr bekannt ist. Sie findet ihre Anwendung am zweckmäßigsten, wenn häufige Regenschauer eintreten, aber dennoch dazwischen halbe trockne Tage erfolgen. Bei ganz trocknem Wetter hat entschieden die erste Methode, bei anhaltend feuchtem die zweite den Vorzug.

Sie besteht in Folgendem: Der am vorigen Tage gemähte Klee wird Nachmittag um 4 Uhr erst aus dem Schwad in kleine Haufen zusammengeharkt, und aus diesen dann auf Tragbahren in große Schober, die einige Fuder enthalten, zusammengebracht, gehörig aufgeschichtet und festgetreten. Ist die Nacht windstill und warm, so wird er schon nach 4 oder 5 Stunden in Gährung kommen, die sich durch einen honigähnlichen Geruch verräth. Am folgenden Morgen wird der Haufen inwendig ganz heiß sein, und dampfen, wenn er geöffnet wird. Dann muß der Haufen ausgestreut, und das Gestreute mit Harken oder Forken bearbeitet werden. Scheint nun die Sonne, oder ist es etwas windig, so ist das Heu Nachmittags schon so trocken, daß es sicher eingefahren, oder — wenn dazu nicht Zeit ist — wieder in Schober gebracht werden kann, ohne daß man eine neue Gährung zu besorgen hat.

Ist die Nacht kalt, windig oder regnicht, so wird die Gährung zwar anfangen, aber es wird längere Zeit dazu gehören, bevor die Gährungshitze so stark wird, daß man seine Hand nicht mehr tief in den Haufen stecken kann; welches das Zeichen ihrer gehörigen Vollendung ist.

Weht ein starker Wind, so kommt der Haufen wohl auf der einen Seite und in der Mitte in Gährung, aber nicht auf der Windseite. In dem Falle muß der Haufen doch auseinander gerissen, und derjenige Theil, der gegohren hat, welches man an der braunen Farbe deutlich genug erkennt, ausgestreut und getrocknet werden; das Uebrige der verschiedenen Haufen aber wird wieder zusammengebracht, und aufs Neue in Gährung gesetzt. Hätte nur ein kleiner Theil in der Mitte gegohren, so kann der Haufen neu wieder aufgesetzt werden, und zwar so, daß das ungegohrne Grüne in die Mitte, das Braune auswärts und oben komme, wo man dann die neue Gährung abwartet, und nun Alles wieder ausstreut. Wäre nur noch wenig Grünes darunter, was nicht trocknen wollte, so versichert man, daß es nicht schade, und daß dennoch Alles eingefahren werden könne. Man kann es aber auch absondern, und vorerst zurücklassen.



Wenn aber die Haufen in Gährung gekommen sind, und nun auch der heftigste Regen eintritt, so darf man doch nicht zögern, sie aus einander zu werfen. Hält der Regen an, so muß das Heu von Zeit zu Zeit gerührt und gewendet werden. Wenn dann der Regen nur wenige Stunden nachläßt, so ist es gleich trocken genug, um eingefahren zu werden, weil die Feuchtigkeit an diesem gegohrnen Klee nicht haftet. Er soll auch nicht verderben, wenn er bei anhaltendem Regen mehrere Wochen liegen beibt, wenn man es nur abwartet, daß er gehörig trocken ist, bevor man ihn einfährt, obwohl er dann weniger nahrhaft bleibt.

Der wesentliche Vortheil dieser Methode besteht darin, daß der Klee sehr schnell trocknet und daß man ihn innerhalb drei Tagen mähen und unter Dach haben kann; wogegen man sonst mit gutem jungen Klee selten unter acht Tagen fertig wird. Der durch die Gährungshitze getödtete und erwärmte Klee läßt seine innere Feuchtigkeit fahren und braucht nur äußerlich abzutrocknen.

Die natürliche Beschaffenheit des Klees wird durch die Gährung abgeändert, das leidet keinen Zweifel, und der ganz verschiedene, brenzlich-süße Geruch, den dieses Heu annimmt, beweist es genug. Aber ob er dadurch verbessert oder verschlechtert werde, ist wohl noch nicht ausgemacht. Die Vertheidiger dieser Methode versichern das Erste, und vergleichen sie mit dem Malzen des Getreides und mit der Brodgährung, wodurch die Substanz des Korns nahrhafter und verdaulicher wird. Dieses Kleeheu soll allem Vieh, wenigstens sobald es sich daran gewöhnt hat, vorzüglich schmackhaft sein und lieber gefressen werden als grünes Heu. Die Milch soll sehr fett und die Butter trefflich davon werden. Ich vermag aus eigener Erfahrung nicht darüber zu entscheiden; denn einmal, als ich diese Methode versuchen wollte, war man in meiner Abwesenheit zu furchtsam und riß die Haufen zu früh auseinander. Nachher war mir die Witterung zum grünen Kleeheumachen immer zu günstig, als daß ich diese weit mühsamere Methode der einfachsten hätte vorziehen sollen. Versuche im Kleinen schienen mir zu wenig entscheidend, besonders in Ansehung der Wirkung, die dieses Heu auf das Vieh thut. Nach der Versicherung vieler unbefangenen Freunde, besonders in Schlesien, hat diese Methode aber völlig den guten Erfolg, den man ihr zuschreibt, und hat sich deshalb daselbst sehr verbreitet. Daß sie mehrere Arbeit und große Aufmerksamkeit erfordere, und daß man bei einer starken Kleeheuernte über eine beträchtliche Anzahl von Menschen zu gebieten haben müsse, leuchtet von selbst ein. Es kommt vorzüglich darauf an, daß man bei unsicherer Witterung das Heu schnell unter Dach oder in Feimen bringe in dem Augenblick, wo es genugsam abgetrocknet ist; denn beim mehrmaligen Trocken- und Feuchtwerden muß es um so mehr verlieren, da es innerlich ganz ausgetrocknet ist, und sich wahrscheinlich mehr Zuckerstoff darin erzeugt hat.

Ueber die Verluste, welche sowohl bei der Brennheubereitung (Klapmeyer's Methode), als auch bei der Dürr- und Braunheubereitung bei verschiedenen Kleepflanzen unvermeidlich sind, liegen Untersuchungen von Weiske (1871) und Heiden (1875) vor.

## § 353.

## Andere minder gebräuchliche Methoden.

Verschiedene andere Methoden, Kleeheu zu machen, z. B. es über Stangen zu legen, oder auf Horden unter Bedachung zu bringen, die man vorgeschlagen und beschrieben findet, sind im Großen nicht anwendbar. Jedoch erwähne ich einer Methode, die aber nur bei hohem Klee und vielleicht vorzüglich bei Samenklee stattfindet: man nimmt aus dem Schwad, so viel man unter dem linken Arme halten kann, drückt es zusammen, zieht ein paar der längsten Stengel heraus und umwindet das Bund damit, setzt diese Bunde dann zu zwei und zwei gegen einander in einer Reihe auf dem Stoppelende auf. Anhaltender Regen schadet ihnen, der Versicherung nach, nicht; sie trocknen endlich ohne Verlust. Es geschieht auf dieselbe Weise, wie man in Buchweizengegenden den Buchweizen aufsetzt.

Uebrigens verweise ich auf das, was ich im dritten Theile über das Heumachen gesagt habe, besonders in Ansehung der Aufbewahrung unter Dach oder in Feimen.

## § 354.

### Heuertrag.

Junger Klee, gemäht, wenn er eben aufblühen will, verliert völlig ausgetrocknet $^4/_5$ seines Gewichts; älterer Klee, der völlig aufgeblüht ist, nur $^3/_4$. Es macht aber wahrscheinlich die feuchtere oder trocknere Witterung, worin er gewachsen ist, einigen Unterschied. Im Ganzen kann man annehmen, daß in seiner oben erwähnten Mähreife von 100 22 bleiben.

Man berechnet den Kleeertrag gewöhnlich nach Heu, weil er grün schwieriger zu wägen ist. Der gewöhnliche Ertrag im Durchschnitt der Jahre wird sehr verschieden angegeben: man nimmt von 16 Centnern bis zu 50 Centnern per Morgen an. Und gewiß ist er höchst verschieden nach dem Boden, nach der Bauart und nach der Düngung. Einer meiner Freunde wog das Kleeheu zweier Schnitte völlig ausgetrocknet und schon in Bunde gebunden, von einem genau abgemessenen Morgen, worauf mir der Klee so dicht und stark zu stehen schien, wie ich ihn jemals gesehen hatte, und fand 37 Ctr. 30 Pfd. Der Boden war zwar nicht vorzüglich für Klee geeignet, stand aber in großer Kraft, und war mit Seifensiederasche überdüngt. Ich habe also geglaubt, 40 Centner als das Höchste annehmen zu müssen, was ein Kleefeld in zwei Schnitten geben könne. Ich habe nachher zwar nur einmal Klee gesehen, der jenem gleich kam, ihn vielleicht übertreffen konnte; aber der Beschreibung nach, die mir vom Klee in den fruchtbarsten Gegenden, z. B. im Altenburgischen, gemacht worden ist, giebt es solchen, der ihn weit übertrifft. Ich habe eine Kleepflanze von daher vor mir, die nach Versicherung von Augenzeugen nicht ausgesucht, sondern als Durchschnittspflanze aufgezogen worden, die eben aufblühend 3 rheinländische Fuß mißt, und zwölf vollkommene Stengel hat. Ihre unteren Blätter sind getrocknet $^5/_4$ Zoll breit und 2 Zoll lang. Ich gebe also zu, daß der Kleeertrag weit über 40 Ctr. geben könne; es ist aber etwas Außerordentliches.

Ich habe im ersten Theile § 276 auf sandigem Lehmboden (gutem Gerstboden) 2400 Pfd. als Mittelertrag angenommen, unter der Bedingung, daß der Klee einen guten und noch kraftvollen Platz in der Feldrotation bekomme. Dies scheint mir auf diesem Boden der Wahrheit am nächsten zu kommen.

## § 355.

### Aufnehmen des Samens.

Eine Wirthschaft, die einmal in Ordnung ist, muß ihren Kleesamen selbst gewinnen, weil der Ankauf desselben nicht nur kostbar, sondern auch mißlich ist. Es ist zwar gewiß richtig, daß der Samenbau den Boden aussauge. Nicht immer ist dies sehr auffallend; aber wer sich davon überzeugen will, der nehme nur den Samen zwei Jahre an einer Stelle, und er wird es, wenn anders diese Stelle nicht durch Dünger wieder mehr begünstigt wird, lange am Zurückschlagen der Früchte verspüren. Der Nachtheil ist aber nicht so groß, daß er nicht reichlich ersetzt würde.

Gewöhnlich wird der Same vom zweiten Wuchse genommen, und man schneidet den Klee zum ersten Male wohl etwas früher, damit er um so eher und stärker wieder in Blüthe trete. Doch muß man dies auch nicht zu früh thun, weil sonst zurückgebliebene Stengel, die eigentlich noch zum ersten Triebe gehören, dem zweiten Wuchse vorkommen und zu früh reifen. Da indessen ein ungünstiger atmosphärischer Zustand zuweilen das Taubblühen des Klees veranlassen kann, so ist es, um sicher zu gehen, rathsam, einen Theil des Samens schon vom ersten Wuchse zu nehmen, wenn man verspürt, daß die Blüthen besonders gut ansetzen.

Daß der Same gut ansetze, nimmt man daraus ab, wenn die völlig aufgeblühten Köpfe härtlich anzufassen sind, und einen Widerstand gegen das Zusammendrücken äußern. Man bestimmt zum Samentragen eine Stelle, wo der Klee nicht sehr dicht, aber doch gleichmäßig und frei von Unkraut steht.

Der Same muß seine Reife möglichst vollständig erhalten. Einige Blüthen eilen vor, und ihr Same fällt bei dürrer Witterung wohl ab, ehe Alles reif ist, wenigstens bei dem ersten Schnitte, wo die Hitze groß ist, seltener beim zweiten. Hierüber muß man nicht so besorgt sein, daß man ihn mähe, bevor der größere Theil reif ist; denn wenn man auch einen Theil verlöre, so wird man doch mehr gewinnen, als wenn man das Ganze, aber zum größeren Theile unreif, erhielte. Man untersucht die Reife, wenn man einen Kopf etwas angefeuchtet zwischen den Händen, bis er trocken ist, reibt, da denn die Körner, wenn man die Spreu wegbläset, in der Hand bleiben. Wenn sie eine violette Farbe haben, so sind sie am vollkommensten; diese bekommen sie aber nicht leicht sämmtlich. Sie müssen nur hart, durchaus konvex sein, und keine Grübchen haben.

Man mähet den reifen Samenklee im Thau oder doch nicht bei heißem Sonnenschein. Man bringt ihn dann bald in kleine Haufen, und läßt ihn darin stehen, bis er völlig trocken ist. Er trocknet schneller, als junger Klee. Man sucht heftige Erschütterung beim Aufladen zu vermeiden, und bringt ihn an einen luftigen Platz, am besten über die Tennen, auf Stangen.

## § 356.

### Ausbringen des Samens.

Man drischt dann die Samenköpfe entweder sogleich vom Strohe ab, besonders wenn er recht trocken eingekommen ist; oder man wartet damit bis zu trocknen Frosttagen im Winter. Nachdem die Hülsen vom Stroh abgesondert sind, drischt man jene einige Male über und siebt die ausgefallenen Körner heraus. Das im Siebe Zurückbleibende giebt man auf die Stäubemühle, damit die leeren Hülsen wegfliegen, welches zur Beförderung des künftigen Dreschens sehr wichtig ist. Das Uebrige bringt man auf einen luftigen Boden und streuet es aus, damit es mehr austrockne, drischt es dann bei trockner Witterung wieder ab, und verfährt damit wie beim ersten Male. Dies kann man drei- bis viermal wiederholen, ohne doch allen Samen heraus zu bekommen. Leichter geht es, wenn man die Köpfe in der Hitze trocknet. Gewöhnlich geschieht es in Backöfen, aber hier kann der Same sehr leicht verbrannt werden, wenn man nicht höchst vorsichtig dabei ist und eine sehr verminderte Temperatur des Ofens abwartet. Der Same verliert dann seinen Glanz, und bekommt eine braune Farbe, bei welcher er immer höchst verdächtig ist, und wovor man sich beim Ankauf hüten muß. Sicherer ist es, in einem heizbaren Zimmer Gerüste von Brettern zu machen, sie mit Tüchern zu belegen und den Klee darauf zu schütten, dann scharf einzuheizen, und ihn so einige Tage zu trocknen. Aber mit Vorsicht gegen Feuersgefahr!

Hat man einmal so viel Kleesamen gewonnen, um damit auf ein Jahr in Vorrath zu sein — welches in jeder Hinsicht sehr vortheilhaft und völlig sicher ist, da sich der Kleesame, zumal im Stroh, vollkommen gut erhält, so nimmt man das Abdreschen des vorjährigen Samens am besten in heißen Sommertagen vor. Die Hülsen werden vor der Tenne auf einem Tuche der Sonne ausgesetzt, oft durchgeharkt und dann auf die Tenne geschüttet und abgedroschen. So geht der Same am leichtesten aus.

Auch mahlt man ihn bei großem Samenbau auf der Mühle aus. Die Steine müssen aber genau gestellt werden, so daß der Same nicht schrote. Es hält nur schwer, die Müller dazu zu bewegen, wo es nicht gebräuchlich ist.

Man kann füglich drei Centner Kleesamen vom Morgen gewinnen, und folglich vom Kleesamenverkauf einen großen Vortheil haben, zumal wenn man ihn aus

einem Jahre, wo er sehr gedieh, bis zu einem andern, wo er mißräth, und folglich theuer wird, aufspart.

Manche säen, um die Arbeit des Abdreschens zu ersparen, den Klee in Hülsen (Bulstern) aus. Es geht sehr gut, und der Klee keimt vielleicht etwas später, aber um desto sicherer aus. Es ist aber nicht zu verhindern, daß der Kleesame stellenweise zu dicht falle, und wenn man gesichert sein will, daß allenthalben genug Same hinkomme, so muß man doppelt so viel ausstreuen lassen, als sonst nöthig gewesen wäre. Die Arbeit des Abdreschens ist freilich weitläufig, aber doch ohne Vergleich wohlfeiler, als die Ausstreuung so vielen Samens, der sich aufbewahren oder verkaufen läßt.

Das Stroh und die Spreu des abgedroschenen Samens ist zwar bei weitem nicht von dem Werthe des jungen Kleeheues, aber doch nutzbar für das Vieh zu gebrauchen.

In neuerer Zeit verwendet man zum Ausdreschen und Enthülsen der Rothkleesamen Kleedresch- und Enthülsungsmaschinen von Celsing, Carow oder Reibbleche von C. Drößler, welche auf dem Mantel einer Dreschmaschine aufgelegt werden.

## § 357.

## Wiederkommen des Klees auf demselben Platz.

Die Bemerkung, daß der Klee mißrathe, wenn er zu oft auf denselben Platz komme, ist zu allgemein, als daß man ihre Richtigkeit bezweifeln sollte. Sagen und Vorurtheile pflanzen sich fort, trotz aller gesunden Vernunft; aber sie entstehen nicht, wie diese, unter dem Volke mehrerer Nationen zugleich. Dagegen haben wir andere Erfahrungen, wo der Klee, wenn er alle 3 oder 4 Jahre gesäet ward, immer gerieth. Beachten wir jene Fälle genauer, so wird, wo man jene Bemerkung machte, immer flach gepflügt. — Norfolk, Magdeburg, Braunschweig. — Wo aber der Klee immer gut geräth — in Gärten, in verschiedenen vier- und fünfschlägigen Wechselwirthschaften, in Belgien (vergl. Schwerz Th. II. S. 4) — da ward zwischen dem Klee einmal sehr tief geackert. Auch wo man sich der Kalk-, Mergel- oder Aschedüngung bediente, da bemerkte man das Mißrathen des oft wiederkommenden Klees nicht. Der Gyps dagegen, der sonst so wohlthätig auf den Klee wirkt, half hiergegen nicht. Ich führe nur Thatsachen an, ohne mich auf ihre Erklärung einzulassen.

Die Erscheinung der Kleemüdigkeit ist auch heute noch nicht zur Genüge erklärt. Sie scheint von der Erschöpfung des Ober- und Untergrundes an assimilirbaren Nährstoffen herzurühren, auf kräftigem Boden von dem Auftreten eines Schmarotzerpilzes (Peziza ciborioides Fries.).

## § 358.

## Ob Klee aussauge oder bereichere.

Ob der Klee den Acker verbessere oder aussauge, insbesondere ob er auf die nächstfolgende Frucht gut oder schlecht wirke, ist eine sehr häufige und mit Heftigkeit verhandelte Frage. Die Meisten stimmen für das Erstere; indessen ist es nicht zu leugnen, daß Manche das Gegentheil erfahren haben. Daß er nicht eigentlich erschöpfend auf den Boden wirke, ist wohl ausgemacht; denn allemal findet man, daß die folgende Frucht in dem Verhältnisse besser danach gerathe, je dichter der Klee stand und je reichlicher die Ernte davon war, wenn er anders nicht zum Samentragen kam; wovon das Gegentheil eintreten müßte, wenn der Klee beträchtliche Nahrung aus dem Boden zöge. Aber er wirkt nachtheilig, wenn er dünn und schwach steht, indem er dem Unkraute, besonders den Quecken und andern sich ausbreitenden Graswurzeln, Platz giebt, der Boden sich dann erhärtet und des wohlthätigen Schattens entbehrt, zumal wenn man ihn dann noch späthin stehen läßt, und seine Stoppeln einfurchig behandelt. Wenn man daher vom Klee auch in dieser Hinsicht eine wohlthätige Wirkung haben will, so muß man Alles anwenden,

was dessen dichten Stand und lebhaften Wuchs befördern kann: ihn nur in einen kraftvollen, durch Brache oder behackte Früchte wohl gereinigten und gelockerten Acker säen, Sorgfalt auf die Aussaat verwenden, und ihn zu gerechter Zeit mähen. Dann muß man ihn, nachdem er nach dem letzten Schnitte etwas wieder herangewachsen, früh genug vor der künftigen Saat umbrechen, damit sich der Acker setzen und die Kleestoppel modern könne. Sollte indessen der Klee wegen ungünstiger Witterung dennoch schlecht stehen und zum Theil ausgewintert sein, so muß man sich mit einem Schnitte begnügen, und dann den Acker als Brache mit dreimaligem Pflügen und Eggen behandeln. Wer dies beobachtet, wird allemal vom Klee eine wahre Vermehrung der Kraft im Boden — ohne Rücksicht auf den Reichthum, welchen er der Wirthschaft im Ganzen giebt — unmittelbar bemerken, und nach Klee oftmals besseres Getreide, als nach ungedüngter Brache haben.

Eine Mittelernte von 40 Ctr. Rothkleeheu entnimmt dem Boden pro Hektar: 227 kg Asche, 73 kg Kali, 80 kg Kalk, 22 kg Phosphorsäure ꝛc. Der Rothklee entzieht daher, wie jede andere Pflanze, dem Boden Nährstoffe; wenn demungeachtet die Nachfrucht um so besser gedeiht, je üppiger der Rothklee gestanden, so kann diese Thatsache nur durch die günstige Einwirkung des Rothklees auf die physikalische Beschaffenheit und auf die Vermehrung des Stickstoffgehaltes des Bodens zurückgeführt werden.

## Der weiße Klee (Trifolium repens).

### § 359.

Obwohl es mehrere weißblühende Kleearten giebt, und auch selbst jener rothe Klee seine Farbe zuweilen umwandelt, so wird doch unter weißem Klee fast allenthalben jene Art ausschließlich verstanden. Er ist fast auf allem lehmigen und feuchten Boden unseres Klimas einheimisch, macht einen Theil des Rasens aus, und wenn er sich auch bei dem ersten Anblicke in diesem nicht zeigt, so entdeckt man doch bei genauerer Ansicht kleine, schwache Pflanzen. Daher erscheint er gleich, sobald der Boden einen Dünger bekommt, der dieser Pflanzengattung besonders zusagt: Kalk oder Asche, so daß Manche geglaubt haben, der Same müsse in diesem Dünger stecken.

### § 360.

Der weiße Klee wird von Einigen auch zum Mähen ausgesäet. Es wird aber ein sehr kraftvoller Boden erfordert, wenn er die dazu gehörige Höhe erlangen soll. Auf solchem Boden kann er einen Schnitt geben, welcher der Dichtigkeit wegen einem Schnitte des rothen Klees gleichkommt, und das davon gemachte Heu übertrifft, nach der Versicherung aller Derer, die es versucht haben, das Heu des rothen Klees in seiner Annehmlichkeit, Nahrhaftigkeit und besonders im Milchertrage beträchtlich. Mehr als einen Schnitt giebt er aber nicht, sondern bleibt nachher an der Erde.

Weit häufiger aber wird er als Weideklee benutzt, und unter allen Pflanzen, die man in dieser Absicht anbauete, hat er den meisten Beifall erhalten. Er schickt sich dazu wegen seiner starken Bestaudung und des schnellen Wiederaustreibens seiner Blätter besser, als der rothe Klee. Auch weicht er dem Unkraute nicht so leicht wie dieser, unterdrückt vielmehr dasselbe durch seine fortrankende Wurzel, erfordert deshalb keinen so sorgfältig gereinigten Acker, und kann sicherer nach mehreren Kornernten gebaut werden. Auch hat man bemerkt, daß ihm eine öftere Wiederholung selbst auf flach beackertem Boden nicht so nachtheilig sei, wie dem rothen Klee, welches schon daraus erhellet, daß dieser Klee bei uns einheimisch und wildwachsend ist. Dennoch haben Einige erfahren, daß er auf minder angemessenem Boden besser gerathe, wenn dieser ihn noch nie getragen hat, als wenn er schon seit längerer Zeit darauf gebauet worden. Eine Abwechselung des rothen Klees mit dem weißen hat man jenem nicht nachtheilig gefunden.

## § 361.
### Aussaat.

Man säet ihn unter Winter- und Sommergetreide, unter ersteres jetzt lieber als unter letzteres, weil er unter jenem früher aufkommt, und oft schon eine gute Nachweide in der Stoppel giebt. Er wird dann, sobald der Frost aufgegangen, über die Winterungssaat hergestreuet, oder aber man säet ihn auch vor Winter, oder selbst auf dem Schnee aus, damit er sich mit der Feuchtigkeit fest in den Boden ziehe, und dann bei der ersten wieder eintretenden Wärme keime.

Man bedarf der Feinheit seiner Körner und seines Bestaudens wegen weit weniger Samen, und 2 bis $2^1/_2$ Pfund sind völlig hinreichend auf den Morgen, wenn er gut vertheilt wird.

Er ist mehr oder minder ausdauernd, je nachdem ihm der Boden zusagt. Oft hält er sich nur bis ins dritte Jahr nach seiner Aussaat, und verliert sich im vierten. Bei einer scharfen Behütung mit Schafen aber kann er auch früher ausgehen, weil diese seinen Stamm und selbst die Wurzeln in der Erde anfressen und auskratzen.

## § 362.
### Samengewinnung.

Um den Samen zu gewinnen, mähet man ihn gewöhnlich ab, wobei aber immer viele Köpfe stehen bleiben. Will man von einem kleinen Flecke vielen Samen haben, so ist es rathsamer, seine Samenköpfe von Weibern und Kindern abpflücken oder mit der Scheere abschneiden zu lassen. Diese Arbeit bezahlt sich immer. Oder aber man sammelt ihn in einen Beutel, woran vorn ein kammähnliches Eisen befestigt ist, mit welchem man über den Klee herstreift, die Blüthköpfe abreißt, die dann in den Beutel, der oben mit einem Bügel auseinander gespannt ist, fallen. Im Uebrigen wird er eben so wie der rothe Klee behandelt.

## § 363.

Man hat verschiedene andere Kleearten zum Anbau empfohlen.

### Der Erdbeerklee (Trifolium fragiferum)

kommt dem weißen Klee in seiner Natur und Ansehen sehr gleich, und unterscheidet sich nur durch seine erdbeerförmigen Samenköpfe. Er ist ebenfalls eine einheimische Pflanze, und scheint fast dichtere Blätter als der kriechende Klee zu bekommen. Doch kennen wir noch keine im Großen damit gemachten Versuche.

Das Trifolium flexuosum, das alpestre und das rubens, hat man statt des rothen Klees empfohlen, weil sie beide auf schlechterem Boden besser als der gewöhnliche Klee gedeihen sollen. Sie sind aber auch minder zuträglich, und haben nicht die weichen und mastigen Blätter des Wiesenklees.

Das Trifolium melilotus nähert sich in seinem Wuchse und in seinem Anbau mehr der Luzerne, und ist als ein Surrogat derselben anzusehen. Das mit blauen Blumen hat einen zu starken Geruch; das gelbblühende hat ihn minder, und am wenigsten das weißblühende. Deshalb nimmt man das letztere am liebsten. Indessen giebt es doch der Milch und Butter einigen Beischmack, den Manche aber nicht für unangenehm halten, bei dem Käse aber sehr schätzen.

Die oben genannten Kleearten haben auch in der nach Thaer'schen Zeit keinerlei Bedeutung erlangt, obwohl namentlich der Steinklee (Melilotus alba Desr.) als Bokahraklee vielfach angepriesen wurde.

### Die Luzerne (Medicago sativa).

## § 364.

Der große Ruf, worin sich diese Pflanze bekanntlich seit uralten Zeiten bis auf unsern Tag, als das trefflichste aller Futtergewächse, ununterbrochen erhalten,

auf der einen Seite, und dagegen die widersprechenden Erfahrungen von den mit aller Sorgfalt angestellten und dennoch ganz verunglückten Anbauversuchen auf der andern, haben meine Aufmerksamkeit auf diese Pflanze besonders erhalten. Ich habe nicht nur selbst fortdauernd Versuche damit angestellt, sondern auch die Erfahrungen anderer einzelner Anbauer gesammelt, verglichen und dabei auf den Grund der verschiedenen Resultate zu dringen gesucht. Deshalb habe ich auch meine Meinung zu verschiedenen Zeiten abgeändert, wie aus demjenigen, was ich im ersten und wieder im dritten Bande meiner englischen Landwirthschaft darüber gesagt habe, erhellt. Jetzt glaube ich sie mehr bestimmen und fester stellen zu können.

## § 365.

Es kommt beim Anbau dieser Pflanze fast mehr auf den Untergrund als auf die obere Ackerkrume an. Diese kann während des Wachsthums der Luzerne verbessert und bereichert werden. Jener wird bei der Verlängerung der Pfahlwurzeln mit jedem Jahre wichtiger. Es ist zur Ausdauer der Luzerne unumgänglich nöthig, daß er bis zu einer Tiefe von 4 Fuß wenigstens gleichartig mit der Grunderde der Krume und mit sich selbst bleibe. Wo sich die Lage der Erdarten in ihrer Konsistenz und in ihren Bestandtheilen verändert, da stockt die Wurzel der Luzerne, die Pflanze geht aus oder hält sich nur kümmerlich hin. Am wenigsten darf zäher Thon ihr in den Weg kommen, auf welchem obendrein das Wasser stockt und nicht tiefer einziehen kann. Da es nun ganze Gegenden sowohl, wie einzelne Stellen auf dem Acker giebt, wo sich diese bisher in größerer Tiefe vielleicht unbeachtete Abwechselung der Erdarten findet, so mißrathen daselbst alle Anbauversuche mit dieser Pflanze. Man hat es indessen in seiner Gewalt, die verschiedenen Schichten des Untergrundes durch das Rajolen mit einander zu mengen und dadurch den Luzernebau zu erzwingen. Es muß aber bis zu einer sehr beträchtlichen Tiefe geschehen, und 3 Fuß, als die gewöhnliche Grenze des Rajolens, sind zu einer längeren Ausdauer der Luzerne noch nicht hinreichend. Ich habe die Erfahrung selbst öfter gemacht, und von Vielen vernommen, daß die Luzerne auf diese Weise bis im dritten Jahre den besten Anschein gab, dann aber, statt sich stärker zu bestauden, zu kümmern anfing, unerachtet man sie auf das sorgfältigste behandelte.

Daß der Boden, wo man Luzerne bauen will, der Nässe zu keiner Jahreszeit ausgesetzt sein dürfe, ist bekannt. Quellige oder wassergallige Stellen rühren von abwechselnden Lagen anhaltender und durchlassender Erden her, und sind also schon in dieser Hinsicht untauglich. Und wenn man auch diese Stellen durch gehörig angelegte Abzüge entwässern könnte, würde man sie dennoch nicht zu diesem Anbau gebrauchen können. Aber auch die auf die Oberfläche sich herabziehende und sich anhäufende oder durchsinternde Nässe wird der Luzerne nachtheilig, theils durch sich selbst, theils dadurch, daß sie den Graswuchs oder die Rasenerzeugung auf der Oberfläche zu sehr begünstigt, die der Luzerne tödtlich wird, wenn man sie nicht überwinden kann. Hier läßt sich jedoch durch Begrabungen oft Etwas ausrichten.

Der Boden muß dann aber auch von einer mittleren Konsistenz sein. Der zähe Thon paßt sich durchaus nicht dazu; denn weil nur seine Ackerkrume durch den Dünger und die Bearbeitung gelockert ist, so macht der harte Untergrund sogleich einen nachtheiligen Widerstand. Auf tiefem sandigen Boden kommt die Luzerne eher fort, aber sie bleibt schwach und dürftig, und leidet bei anhaltender Dürre doch so sehr, daß ihre Blätter abfallen. Am meisten ist derjenige Boden für sie geeignet, in dem sich gleichartig bis zu einer beträchtlichen Tiefe der Sand zum abschwemmbaren Thon verhält = 70 : 30 bis = 50 : 50. Noch zuträglicher aber wird er, wenn er statt eines Theils des Sandes Kalk enthält, wäre dieser Kalk auch nur im Untergrunde und nicht in der Ackerkrume vorhanden. Jedoch

versteht es sich, daß er auch nicht überwiegend und in besondern Lagen angehäuft, sondern gleichmäßig mit der übrigen Erde gemischt sein würde. Auf Kalkstein, wo die Esparsette so vorzüglich gedeiht, wächst die Luzerne nicht.

Jener Boden ist derjenige, den man gewöhnlich warmen Boden nennt, und den alle Beobachter als den besten für die Luzerne mit diesem Namen bezeichnen. Der Luzerne ist aber auch eine warme Lage desselben gedeihlich, folglich der östliche und der südliche Abhang, und einiger Schutz vor dem naßkalten Nord- und Westwinde. Sie ist in einem warmen Klima zu Hause, hält daselbst vor allen die Dürre des Sommers aus, und deshalb gibt sie auch bei uns in trocknen und warmen Sommern, wo besonders der Klee an Dürre leidet, auf angemessenem Boden den stärksten Ertrag.

Hieraus folgt, daß Derjenige, welcher mit Sicherheit ein Luzernefeld anlegen will, seinen Boden nicht bloß auf der Oberfläche, sondern bis zu einer beträchtlichen Tiefe untersuchen müsse: eine Untersuchung, die weit leichter und minder kostspielig ist, als aufs Gerathewohl gemachte und mehrentheils kein sicheres Resultat gebende Proben. An manchen Orten, wo die Unterlage des Bodens sehr verschieden und abwechselnd ist, bleibt ihr Anbau immer unsicher, und man bekommt selten dicht geschlossene Luzernefelder. Es entstehen immer Lücken, wo sie ausgeht, wenn sie mit ihren Wurzeln auf eine unpassende Erdlage stößt.

## § 366.

### Bereitung des Ackers.

Der zur Luzerne bestimmte Acker muß wohl vorbereitet, so tief wie möglich gepflügt, und von allem ausdauernden Unkraute gereinigt, Quecken und Graswurzeln müssen insbesondere völlig getödtet sein, welches durch Brachbearbeitung, oder den Bau behackter Früchte, wo es nöthig ist, zwei Jahre nach einander, am besten geschieht. Einjähriges Samenunkraut schadet so viel nicht, da es mit der Frucht, worunter die Luzerne gesäet ward, oder mit der jungen Luzerne selbst abgemäht wird und dann vergeht. Nur darf es nicht zur Samenreife kommen.

Vor dieser Bearbeitung ist es rathsam, dem Acker eine kräftige Mistdüngung zu geben, damit man nicht nöthig habe, diese, so lange die Luzerne noch jung ist, zu wiederholen.

## § 367.

### Aussaat.

Die Luzerne wird entweder allein oder mit einer andern Frucht, zu 7 bis 8 Pfund auf den Morgen — weil ihr Same beträchtlich größer als der Kleesame ist — ausgesäet. Vormals hielt man Ersteres für rathsam, damit man sie jäten, auch wohl, wo sie zu dicht stand, verziehen könne. Jetzt zieht man Letzteres fast allgemein vor, weil man das Jäten im Großen kaum möglich, und die Bedeckung und Schutz durch die mitausgesäete Frucht den jungen Luzernepflanzen zuträglich gefunden hat. Manche säen sie unter die Gerste, besonders unter die späte vierzeilige, die sie reifen lassen. Andere wählen eine Frucht, die grün abgemäht wird: Erbsen, Wicken und verschiedene Gemenge. Ich aber ziehe nach meinen Versuchen den Lein und den Buchweizen anderen dazu vor; denn ich habe gefunden, daß sie hierunter immer am gleichmäßigsten und üppigsten stehe und nachher am stärksten emporkomme. Der Lein muß freilich mit einiger Vorsicht und Schonung der jungen Pflanzen aufgezogen werden. Der Buchweizen kann zur Reife kommen, oder grün in der Blüthe gemäht werden. Da er aber mehrentheils auf solchem Boden zu üppig steht, um einen beträchtlichen Samenansatz zu machen, so habe ich in der Regel Letzteres gewählt. Der Boden bleibt unter diesen Gewächsen völlig rein, sie schlagen nicht wieder aus, und überlassen den Platz der nun schnell heranwachsenden Luzerne, die dann keiner weiteren Beihülfe im Nachsommer und Herbste bedarf.

Einige säen mit der Luzerne zugleich rothen Klee aus, damit dieser im nächsten Jahre, wo die Luzerne ihre völlige Stärke noch nicht erreicht hat, doch einen reichlichen Schnitt gewähre. Mir hat aber junge Luzerne im zweiten Jahre immer einen Ertrag gegeben, der dem des Klees wenigstens gleich kommt, und es steht doch wohl zu besorgen, daß der sich schneller bestaudende Klee manche junge Luzernepflanze unterdrücke; weswegen ich dieser Methode meinen Beifall nicht geben kann.

§ 368.

Bedeckung mit Mist.

Manche geben der jungen Luzerne nun vor Winter eine Bedeckung von langem, strohigem Miste. Ich will es nicht bestreiten, daß diese in einem harten Winter, wo sie von keiner Schneedecke geschützt wird, nützlich sein könne. In dem Winter von 1802—3 erfror junge Luzerne; aber ein solcher schneeloser Winter, wo der Frost 3 Fuß in die Erde drang, und der Boden nicht Risse, sondern große Kluften bekam, ist auch selten, und es müßte eine starke Bedeckung sein, die sie schützte. In dem Winter von 1810—11, wo es ihr ebenfalls bei ziemlich strengem Froste an einer Schneedecke fehlte, blieb sie unversehrt. Die Mistdecke scheint mir aber außerdem das Nachtheilige zu haben, daß sie die jungen Pflanzen verzärtelt, neues Unkraut in den Acker bringt, die hier nachtheilige Graserzeugung befördert und Feldmäuse herbeilockt. Ich rathe daher, die junge Luzerne im ersten Winter lieber sich selbst zu überlassen.

§ 369.

Eggen.

Eine höchst wichtige und zur Erhaltung der Luzerne fast unentbehrliche Operation ist ein kräftiges Aufeggen derselben, besonders im Frühjahre, welches aber auch zwischen zwei Schnitten mehrere Male im Jahre wiederholt werden kann, wenn Gräser Wurzel dazwischen fassen wollen. Im ersten Frühjahre muß dieses Eggen freilich nur mäßig geschehen, in dem folgenden aber mit möglichster Kraft und so stark, daß der Boden ganz wie aufgerissener Acker aussehe. Daher müssen starke und scharfe eiserne Eggen dazu gebraucht werden, und wenn man keine große sogenannte Bootegge hat, müssen mit kleineren Eggen um so mehrere Züge nach allen Richtungen gegeben werden. Die erstarkte Luzerne beschädigt man dadurch gewiß nicht, sie bestaudet sich und treibt um so stärker hervor, je tiefer das Land aufgerissen worden. Man hat sogar einzelne Streifen einen Fuß weit von einander mit dem Pfluge auf dem Luzernefelde aufgerissen und dadurch alte Luzerne wieder verjüngt.

§ 370.

Ueberdüngung.

Nach diesem kräftigen Eggen wird aufgebrachter Dünger um so größere Wirkung thun. Man düngt die Luzerne, um sie im üppigsten Wuchse zu erhalten, gern alle zwei Jahre, und am besten abwechselnd mit Mist und mit mineralischem Dünger. Als letzteren findet man den Aschenabgang vorzüglich wirksam, aber auch den Kalk in zerfallenem Zustande und mit etwas Rasenerde gemengt, so wie auch zerfallenen Mergel. Von allem thierischen Miste thut eine dünne Ueberstreuung mit Federvieh-, besonders Taubenmist die größte Wirkung. Auch bedient man sich gern der ausgegohrnen Mistjauche für das Luzernefeld. Die Bestreuung mit Gyps ist für die Luzerne eben so wirksam, wie für den Klee.

§ 371.

Ernte.

Die Luzerne muß gemähet werden, ehe sich ihre Blüthenknospen zeigen, wenn man einen schnellen und starken Wiederwuchs sichern will. Gut behandelte Luzerne

kann in der Regel viermal, zuweilen auch fünfmal in einem Sommer gemähet werden.

Die Stärke jedes Schnitts nimmt fast mit jedem Jahre zu, so lange die Luzerne dicht und ohne Lücken bleibt, wenn anders das Eggen und die Düngung nicht versäumt wird. Wenn auch die ältere Luzerne nicht so hoch wird, wie die jüngere, so gewinnt sie dagegen an Dichtigkeit. Ihr Ertrag übertrifft wohl jedes andere Futterkraut. 40 Centner Heu vom Morgen nimmt man als das Gewöhnliche an, man behauptet aber, häufig 80 Centner vom Morgen erhalten zu haben. Die Quantität hängt hauptsächlich von der gegebenen Düngung ab, doch hat auch die Jahreswitterung einen großen Einfluß darauf. Je wärmer der Sommer, desto größer ist er in der Regel.

## § 372.

### Gebrauch.

Die Luzerne wird theils grün mit allen Vieharten verfüttert, theils zu Heu gemacht, welches letztere auf eben die Weise, wie beim Klee, geschieht. Grün giebt man sie besonders gern den Pferden, die, wenn sie täglich einmal den dritten Theil ihrer gewöhnlichen Ration Hafer dabei bekommen, in Kraft mehr zu= als abnehmen. Bei den Kühen scheint sie die Milch stärker als der Klee zu vermehren; doch wollen Einige bemerkt haben, daß die Milch dünner danach werde und die Butter früher einen bitterlichen Geschmack bekomme. Ich habe es noch nicht bemerkt.

## § 373.

### Ausdauer.

Die Luzerne kann sehr lange ausdauern. Ich habe auf einem Gartenstücke, welches ehemals Luzerne trug, nachher ein paarmal gegraben und darauf zu Rasen wieder niedergelegt wurde, einzelne Luzernepflanzen gesehen, die wenigstens 30 Jahr alt sein mußten. Funfzehn Jahre lang hat man ein Luzernefeld nicht selten erhalten, und auf 7 bis 8 Jahre rechnet man gewöhnlich. Einige lassen die Luzerne nur 4 bis 5 Jahre stehen, nicht sowohl weil sie dann ausginge und sich verminderе, sondern weil man das Land durch schnellere Wechselung höher zu benutzen glaubt.

## § 374.

### Platz im Feldsysteme.

Wenn die Luzerne in eine ordentliche Feldrotation aufgenommen werden soll, so muß diese viele Schläge haben, theils um die Luzerne lange genug zu benutzen, theils weil man auch in Ansehung ihrer beobachtet haben will, daß sie erst nach 9 Jahren auf denselben Platz wieder kommen dürfe. Bei wenigeren Schlägen — wir wollen 7 annehmen — wird es am zweckmäßigsten sein, von jedem Schlage gewisse Morgen zur Luzerne zu bestimmen, jährlich einen Theil davon auszusäen, und wenn damit herumgekommen ist, jährlich einen Theil wieder aufzureißen, und nun einen anderen Platz auf jedem Schlage für die Luzerne zu wählen. Dies wird insbesondere da geschehen müssen, wo nicht der ganze Acker für die Luzerne tauglich ist. In manchen Fällen behilft man sich ohne Regularität mit einzelnen aus der Rotation herausgenommenen Stücken.

## § 375.

### Aufnehmen des Samens.

Den Samen nimmt man nicht von jüngerer Luzerne, auch nicht von solcher, die man mehrere Male mähen will, und die noch lange ausdauern soll, denn die Pflanzen werden von der Samenreifung sehr angegriffen. Indessen habe ich doch gesehen, daß man es ihnen durch gute Düngung völlig ersetzen könne. In der

Regel nimmt man den Samen von dem Felde, welches nun umgebrochen werden soll, mähet einen Schnitt jung ab, und läßt dann den zweiten zur Reife kommen.

Der Same ist leichter auszudreschen als der vom Klee, giebt aber nicht so reichlich, und ist deshalb wenigstens um ein Drittel theurer.

§ 376.

Aufbruch des Luzernefeldes.

Der Umbruch eines alten Luzernefeldes scheint mir nicht ohne Schwierigkeit. Ich habe es dreimal tief mit schmalen Furchen und scharfen Schaaren gepflügt, und danach Hackfrüchte gebauet, und dennoch trieben immer Luzernepflanzen wieder aus. Es muß mit junger Luzerne anders sein, denn der berühmte Pictet zu Lancy, welcher die Luzerne nur drei Jahre benutzt, säet, wie nach dem Klee, Weizen auf die erste Furche.

Die Fruchtbarkeit eines aufgebrochenen Luzernefeldes, besonders wenn es mehrere Male Dünger erhalten hat, ist sehr groß, und es kann nun eine Reihe von Ernten ohne neuen Dünger abtragen.

§ 377.

Ich muß noch einige besonderen Kulturarten der Luzerne erwähnen, wovon ich im ersten Bande meiner englischen Landwirthschaft ausführlicher gesprochen habe. Durch die Verpflanzungsmethode, wobei die Luzerne ihre Pfahlwurzel verliert, kann man ihren Anbau auf flacherem Boden erzwingen, indem sie alsdann nur Seitenwurzeln treibt, die aber einen beträchtlichen Raum haben müssen; und dies scheint wohl der Hauptgrund ihrer Anwendung zu sein. Ich habe sie im Kleinen versucht, aber das Beschwerliche dabei gefunden, daß die ungemein erstarkenden Pflanzen holzige Kronen bekamen, die, weil sie mit der Sense nicht gefaßt werden durften, immer höher wurden, so daß die Luzerne nach einigen Jahren schon $1/2$ Fuß hoch über der Erde abgehauen werden mußte. Die Methode ist übrigens sehr mühsam, erfordert häufiges Nachpflanzen, und es dauert bis zum dritten Jahre, ehe sich das Kraut der Luzerne gehörig schließt. Sie scheint auch in England außer Gebrauch gekommen zu sein. Allenfalls bleibt sie anwendbar, wo auf einem Felde, aus der § 365 erwähnten Ursache, Lücken entstehen, die man bepflanzen kann.

Das Drillen der Luzerne aber zwischen Getreide, in Reihen von acht= bis zwölfzölliger Distanz, ist in England immer beliebter geworden, weil man die dieser Pflanze so nützliche Auflockerung der Oberfläche dann durch die Pferdehacken noch weit kräftiger geben kann, als durch die Egge. Selbst habe ich diesen Versuch noch nicht gemacht.

§ 378.

Ein gut bestandenes und sich durch jährliche Anlage immer erneuerndes Luzernefeld, giebt einer Wirthschaft einen hohen Schwung, und kann den Wiesenmangel völlig und sicher ersetzen. Keine Wiese giebt den Ertrag an gleicher Fläche, wie die Luzerne, und selten giebt sie ihn so sicher.

## Die Esparsette, der Espar (St. Foin, Hedysarum onobrychis).

§ 379.

Boden.

Dieses schätzbare Futtergewächs erfordert nothwendig einen kalkhaltigen Untergrund. Wo es diesen findet, wächst es auch mit Hülfe einigen Düngers auf einer ganz schlechten, flachen Ackerkrume; wogegen es ohne solchen durchaus nicht fortkommt, wenn man ihm auch die beste Ackererde giebt. Es geht zwar darin auf,

und zeigt sich im ersten Jahre sehr üppig: aber dann vergeht es, statt sich zu bestauden. Nur Kalk oder Kreide muß es haben, wenn es auch Felsen wäre, in welchen es sich mit seinen Wurzeln hineinbohrt. Wer es anbauen will, überhebt sich durch Untersuchung seines Bodens bis zu einer Tiefe von 4 Fuß kostspieliger und oft vergeblicher Versuche.

## § 380.

### Vorbereitung.

Der Acker, wo Esparsette ausgesäet werden soll, muß gereinigt sein vom Unkraut, besonders von Quecken, welche sie nicht aufkommen lassen. Dies kann durch eine gut bearbeitete Brache oder durch Hackfrüchte geschehen. Hat der Boden kürzlich Dünger erhalten, so wird dies ihr Fortkommen sehr begünstigen; indessen hat man sie häufig auf mageren Acker gesäet, und dennoch in der Folge ein gutes Esparsettefeld erhalten.

## § 381.

### Aussaat.

Sie wird in der Regel mit Gerste oder Hafer, zuweilen indessen auch im Herbste mit Winterung entweder auf die rauhe Furche gesäet, oder flach untergepflügt, auf den Morgen wenigstens 2, besser 3 Scheffel. Auch kann sie sehr vortheilhaft mit der Getreide-Säemaschine gedrillt und dann gepferdehackt werden, wenn diese Instrumente in einer Wirthschaft eingeführt sind; wobei man $^{2}/_{3}$ des Samens erspart. Bei größeren Anlagen muß man sich den Samen unmittelbar aus solchen Gegenden zn verschaffen suchen, wo der Esparsettebau im Großen eingeführt ist, weil er bei den Samenhändlern, die ihn pfundweise verkaufen, viel zu theuer kommt, und obendrein häufig nicht reif ist. Man muß ihn aber bei einem rechtlichen Esparsettebauer früh genug bestellen, indem man sonst nur seinen eigenen Bedarf aufnimmt, da der Same kein gewöhnlicher Handelsartikel ist, sein Aufnehmen im gerechten Zeitpunkte der Reife auch viele Aufmerksamkeit erfordert.

## § 382.

Wenn die Pflanzen sich mit ihren Wurzeln festgesetzt haben, welches zuweilen schon im ersten Frühjahr nach der Saat, zuweilen erst im zweiten der Fall ist, so muß sie, gleich der Luzerne, mit scharfen Eggen behandelt werden. Giebt man ihr von Zeit zu Zeit Dünger, so wird dieser ihren Wuchs üppiger und den Ertrag höher machen.

## § 383.

### Heuertrag.

Weil ihr Anbau in der Regel auf entlegenern bergigen Feldern geschieht, so wird sie mehr zu Heu gemacht als grün verfüttert. Sie giebt einen starken Schnitt, wenn sie in die Blüthe tritt, und dann zu Ende des Sommers noch einen zweiten, schwächeren, oder aber eine sehr nahrhafte Weide. Mit einem Ertrage von 18 bis 20 Centnern ist man gewöhnlich zufrieden, doch kann man anf besserem Boden, und wenn ihr öfter eine Ueberdüngung gegeben wird, auch bis 30 Centner Heu vom Morgen gewinnen. Dies Heu ist von vorzüglicher Güte, und übertrifft, nach der Versicherung mehrerer Praktiker, das Klee- und Luzerneheu.

Sie ist sehr ausdauernd, wenn sie den angemessenen Boden hat, und in Ansehung des Eggens und Ueberdüngens, besonders mit Asche oder Gyps, nicht vernachlässigt, auch nicht zu oft Same davon genommen wird. Man hat Esparsettefelder über 20 Jahre im besten Stande erhalten.

§ 384.

Sie geht mit ihren Wurzeln nicht selten 12 Fuß tief in die Erde, ja man hat sie bis 16 Fuß tief nachgegraben. Oben werden diese Wurzeln sehr stark, und der Aufbruch eines alten Esparsettefeldes ist nicht ohne Schwierigkeit; indessen nimmt man ihn gern vor, weil ein solcher Acker, der vorher die Kosten seiner Bestellung nicht trug, nun mehrere ausgezeichnete Ernten nach einander ohne Düngung giebt. Die flache Ackerkrume, welche einen Kalkfelsen bedeckte, hat sich nun beträchtlich vertieft, die starken Wurzeln scheinen ihn mürbe und das Kalkgestein zerfallen gemacht zu haben. Man will nur bemerkt haben, daß Esparsette sehr lange auf dem Acker nicht wieder gedeihe, wo sie einmal gestanden hat.

§ 385.

Diese Pflanze, welche einen Theil ihrer Nahrung aus der Tiefe des Bodens heraufzuholen und die Oberfläche damit zu bereichern scheint, ist für manche Gegenden ein wichtiges Geschenk der Natur, in andern dagegen nicht anwendbar. Durch sie kann man auf dem unfruchtbarsten Bergrücken einen vollkommenen Wiesenertrag sich verschaffen und der Thalwiesen entbehren. Man kann diese nun zuweilen mit Vortheil umbrechen, und somit gewissermaßen das Naturgesetz, welches die Niederungen zum Heuertrage, die Höhen zum Fruchtbau bestimmte, vortheilhaft abändern; aber man muß lernen: quid quaeque ferat regio, quid ferre recuset.

## Verschiedene andere schmetterlingsblumige Futterkräuter.

§ 386.

Man hat mehrere andere Pflanzen aus dem Geschlechte der Medicago und den ihr nahe verwandten Geschlechtern anzubauen versucht, und Schriftsteller haben sie gerühmt und empfohlen. Aber nirgends ist der Anbau derselben nachhaltig gewesen, oder hat sich allgemeiner verbreitet. Nicht sowohl deshalb, weil man diese zum Anbau empfohlenen Gewächse untauglich fand, als weil sie jenen vorbeschriebenen doch in mehreren Rücksichten nachstanden, und wo jene nicht geriethen, auch diese keinen der Mühe lohnenden Ertrag gaben. Dahin gehört:

### Die schwedische Luzerne (Medicago falcata),

die fast allenthalben wild wächst, auf schlechterem Boden fortkommt, auf diesem aber auch einen unbedeutenden Ertrag giebt, und auf besserem Boden jener Luzerne bei weitem nachsteht. Ferner:

### Der Hopfenklee (Medicago lupulina),

womit es sich eben so verhält, und verschiedene Lotusarten, z. B. der siliquosus und corniculatus. Dann mehrere Lathyrusarten, der pratensis, sativus und tuberosus. Auch der Orobus niger, luteus und sylvaticus, der Astragalus cicer und manche wildwachsende Wickenarten.

Auf Wiesen sind dies alles treffliche Kräuter, die zwischen der Grasnarbe aufkommen. Wenn man daher Wiesen besamen will, so ist es allerdings rathsam, sich diese Samen von anderen Wiesen, wo sie häufig stehen, zu verschaffen, und zu dem Ende solche reif werden zu lassen. Ihr einzelner Anbau aber auf besondern Aeckern wird sich nach meinen Erfahrungen nie belohnen.

Andere Arten hat man vorgeschlagen, die wegen ihres starken Wuchses und Ausdauer sich sehr zu empfehlen schienen. Aber ich habe gefunden, daß das an

bessere Futterung gewöhnte Vieh sie durchaus verweigere. Dahin gehört der so sehr gerühmte Geisklee (Galega officinalis).

§ 387.

Der Ginster.

Man hat vor allen ein ausdauerndes Gewächs für sandigen und mageren Boden kennen zu lernen gewünscht, was von selbigem nur einen mäßigen Ertrag gebe und den Boden zugleich verbessere. Es ist dies, nach der Versicherung der Engländer, Franzosen und Belgen, der stachlichte Ginster, Heideginster (Ulex europaeus). Von diesem scheint wenigstens mehrentheils die Rede zu sein, wenn landwirthschaftliche Schriftsteller vom Ginster sprechen. Er wächst im nördlichen Deutschland, aber nirgends wild, und ich weiß noch nicht einen Versuch, welcher bei uns damit gemacht worden wäre. Dagegen haben wir ein sehr ähnliches Gewächs, was bei uns auf dem schlechtesten Boden üppig fortkommt, und auch Ginster oder Brahm, Hasenbrahm genannt wird, das Spartium scoparium. Es ist mir selbst wahrscheinlich, daß bei ausländischen Schriftstellern zuweilen nicht von jenem Ulex, sondern von diesem Gewächse die Rede sei. Daß das Vieh unser Spartium, gehörig zubereitet, eben so gern fresse, wie jenen Ulex, haben Manche erprobt. Ueber die treffliche Wirkung dieses Anbaues auf sandigem und Heideboden verweise ich auf die im dritten Bande von Schwerz Werke über die belgische Wirthschaft enthaltene Abhandlung von Franz de Coster, und mehrere Stellen dieses Werks, auch auf Young's Reise durch Frankreich, besonders Bd. III. S. 47. Man säet den Samen wie den anderer Futterkräuter zwischen Winter- oder Sommergetreide aus, und läßt das Land dann 5 oder 6 Jahre damit liegen. Man wirft es abgemähet dem Viehe vor, läßt besonders die zarteren Blätter von den Schafen abfressen, bedient sich der härteren Stengel zum Dünger, oder aber in Gegenden, die arm an Feuermaterial sind, getrocknet zur Feuerung. Will man aber auch die härteren Stengel für das Vieh genießbar machen, so werden sie mit einem Instrumente, gleich einer Flachsbreche, gequetscht, oder noch besser auf einer Gerber-Lohmühle zu einem Brei zermalmt, und so dem Vieh gegeben. Man versichert, daß es so eins der nahrhaftesten Futtergewächse sei, und selbst der Winterbutter den schönsten Geschmack gebe. Ich selbst habe keine Versuche damit angestellt, empfehle es aber Denen, welche es häufig wildwachsend, besonders an den Rändern des Kiehnenholzes antreffen, zum Versuche, da sehr viele Gründe auch für die Benutzung dieses Spartium sprechen.

Ueber die Natur, den Anbau und die Benutzung dieses Gewächses ist am vollständigsten gehandelt in Pohl's Archiv der Landwirthschaft, 1831. Januarheft S. 38 bis 58.

## Der Spörgel, Ackerspark, Knötrich, Mariengras (Spergula arvensis),

§ 388.

Arten.

ist von dem wildwachsenden Spörgel, Spergula pentandra, in seiner Natur und Habitus merklich verschieden, unerachtet ich kein charakteristisches Unterscheidungszeichen davon anzugeben weiß. Denn daß jener 10, dieser nur 5 Staubfäden habe, ist nicht beständig, und man findet selbst an derselben Pflanze Blüthen, die deren 5, und andere, die 10 haben. Der höhere, mehr ausgebreitete Wuchs, die spätere Blüthezeit unterscheidet sie fast nur. Ob der angebaute Spörgel auch zur wildwachsenden Pflanze oder zum Unkraut werden könne, wie Manche bei seinem Anbau besorgen, ist mir noch zweifelhaft. Ich habe zwar oft bemerkt, daß, wenn er auf einem Felde zur Samenreife kam, auf demselben oder den benachbarten Feldern sich im folgenden Jahre unter den ausgesäeten Früchten viel Spörgel

zeigte, der von dem ausgefallenen, verweheten, im Winter schlafenden und im Frühjahr erst laufenden Samen herrührte; er verlor sich aber nach einem oder zwei Jahren völlig wieder. Denn die jungen Pflanzen können keinen Frost ertragen, den der wildwachsende dagegen aushält.

Vom angebauten Spörgel giebt es zwei Abarten: eine, die niedriger, aber dichter wächst; eine andere, die doppelt so hoch wird, aber einen sehr kräftigen Boden erfordert, um dicht zu werden, und, in Verhältniß ihrer Größe, jene im Ertrage zu übertreffen. Erstere paßt sich auf minder kräftigem Boden, worauf man doch nur Spörgel zu bauen pflegt, und zur Weide besser; diese, wenn man einmal starken Boden mit Spörgel zum Abmähen bestellen will. Man kann den Samen beider schon unterscheiden; die kleinere hat einen schwärzeren Samen mit weißem Ringe, die größere einen bräunlichen Samen, der, wenn man ihn genau betrachtet, dunkelbraun und gelb getüpfelt ist und mehrentheils keinen Ring hat.

Ich habe durch Vermengung des Samens eine Mittelart hervorgebracht, die beträchtlich höher als die kleinere Art, aber dabei sehr dicht wird, von der ich auf mittelmäßigem Boden einen vorzüglichen Ertrag erlange, und die ich zur Weide und zum Mähen gleich gut benutzen kann.

## § 389.

## Boden.

Der Spörgel wächst beinah auf jedem Boden, auch auf sehr schlechtem Sande, wenn es ihm in seiner Vegetationsperiode nicht an Regen fehlt. Nach Verhältniß der Kraft im Boden ist aber seine Stärke und sein Ertrag sehr verschieden. Auf kräftigem Boden wird er nur selten gebaut, weil er hier nicht den Ertrag giebt, den man vom Klee erwarten kann. Er hat indessen den großen Vorzug, daß er nur sehr kurze Zeit den Acker einnimmt, indem er mehrentheils 8 Wochen nach der Einsaat mähbar ist, wenn nicht etwa eine besondere Dürre das Keimen des Samens aufhält. Es können also Fälle eintreten, wo man ihn auch auf dem besten Boden mit Vortheil anbauen kann, und bei verunglücktem Klee haben sich Viele damit geholfen.

## § 390.

## Samen.

Ein großer Vortheil ist ferner, daß er sehr reichlich Samen trägt, dieser sehr leicht zu gewinnen und abzudreschen, deshalb wohlfeil ist. Wer den Samen zu seinem Bedarf selbst aufnimmt, kann ihn sich sehr wohlfeil berechnen. Doch ist bei der Berechnung nicht ganz außer Acht zu lassen, daß der zur Reife gekommene Spörgel, und vorzüglich wenn er aufgezogen wird, den Boden sehr merklich erschöpfe, wogegen der jung gemähete oder abgeweidete dem Acker eine merkliche Kraftvermehrung giebt.

Um einen Morgen zu besäen, bedarf man 5 Pfund Samen. Streute man ihn auf einen wohlbereiteten Acker recht sorgfältig aus, so könnte man mit wenigerem zureichen.

## § 391.

Der Acker bedarf keiner großen Vorbereitung, wenn er anders nicht sehr verqueckt ist. Auch in diesem Fall würde der Spörgel wohl wachsen, die Quecken aber unter demselben überhand nehmen. Man kann ihn von der Mitte des Mai an bis zur Mitte des August säen, bei trockner Witterung am besten auf das frisch gepflügte und dann sogleich recht klar und eben geeggte Land. Es kommt vorzüglich darauf an, daß er eine recht feine Krume auf der Oberfläche habe. Deshalb ist es am sichersten, das geeggte Land zu walzen, dann wieder zu eggen, darauf auszusäen und dann wieder zu walzen. So läuft er schnell und gleichmäßig, und darauf kommt es vorzüglich an.

Er wird in der Regel allein gesäet; doch habe ich ihn wohl mit Klee ausgesäet, dessen hervorkommende Pflanzen unter dem schnell heranwachsenden Spörgel einen sehr guten Schutz und Decke finden, und nach abgemähetem Spörgel besonders dicht und kräftig hervorkommen. Auch hat man ihn mit Buchweizen zum grünen Abmähen ausgesäet. Vielleicht könnte es in gewissen Fällen wirthschaftlich sein, ihn unter eben schossendes Getreide auszusäen, um dann in der Stoppel eine reichliche Weide von ihm zu haben. In die ungebrochene Stoppel eines Getreides wird er häufig gesäet, zur späten Weide oder zum Abmähen im Herbst; denn gelinde Fröste schaden ihm im Herbst nicht leicht.

## § 392.
### Benutzung.

Der Spörgel wird zum Grünfutter oder zum Heumachen gemäht, wenn er in voller Blüthe steht. Seine unteren Blüthen brechen indessen manchmal sehr früh auf, und er fängt dann erst an, recht stark zu wachsen. Man richtet sich also nicht nach jenen ersten voreilenden Blüthen, wenn man nur einen Schnitt davon nehmen will. Mäht man ihn sehr jung, so schlägt er wieder aus, und man kann einen zweiten Schnitt davon nehmen, der oft stärker als der erste ist. Indessen verlohnt sich dann der erste Schnitt kaum der Mühe, und es wird mehrentheils rathsamer sein, ihn zum ersten Male abweiden zu lassen, welches aber schnell und durch eine beträchtliche Kopfzahl aufgetriebenen Viehes geschehen muß. Dann schadet ihm dieses Abweiden durchaus nicht, sondern er kommt um so dichter und stärker wieder hervor.

## § 393.
### Ertrag.

Der Ertrag des Spörgels ist sehr verschieden, wie sich versteht, nach der Kraft des Bodens, aber auch nach der Witterung; denn er verlangt Wärme und öftere Regenschauer, steht bei ungünstiger Witterung still, erhebt sich dann aber schnell bei einer günstigeren. Man kann ihn in Ansehung der Quantität etwa zur Hälfte eines Kleeschnitts auf demselben Boden annehmen. Er fällt im Volum sehr zusammen, wenn er liegt, hat dann aber eine beträchtliche Schwere, und in gleichem Gewichte ist er bei weitem nahrhafter, als jedes andere Futterkraut, wovon sich Jeder, der ihn anbauet, leicht überzeugt. Die Milchvermehrung und die Zunahme des Viehes ist bei der Fütterung mit Spörgel, grün oder getrocknet, augenscheinlich. Auch giebt er fast unter allen Futtergewächsen die schmackhafteste Milch und Butter.

## § 394.
### Das Heu.

Er ist leicht zu Heu zu machen, wenn er, nachdem er etwas abgewelkt ist, in kleine Haufen zusammengebracht wird. Bei guter Witterung trocknet er darin von selbst, bei nasser muß man die Haufen zuweilen aufstochern oder umwenden. Er kann lange dem Regen ausgesetzt liegen, ohne zu verderben oder kraftlos zu werden. Je jünger er gemäht war, desto kräftiger ist freilich das Heu, aber auch sogar sein Stroh, was nämlich Samen gereift hatte, scheint mir noch nahrhafter, als jedes andere Heu zu sein. Es ist bei dem Abmähen noch grün; denn überreif darf man den Samen nicht werden lassen, weil er sonst ausfällt.

## § 395.
### Benutzung des Samens.

Der Same ist, wenn man ihn in größerer Quantität, als zur Aussaat benutzt werden kann, gewonnen hat, sehr brauchbar. Man kann Oel daraus

pressen, aber er giebt nicht so viel, daß dies vortheilhaft wäre, und man benutzt ihn lieber zur Viehfütterung, wo er sich als eine sehr nahrungsreiche Futterung bewährt hat. Er wird zu dem Ende mit heißem Wasser angebrüht, damit er seine Keimkraft verliere, aufquelle und verdaulich werde. Ohne das geht er unzerstört und keimfähig durch die Leiber der Thiere durch. So zubereitet wird er dann dem Vieh, entweder im Getränk oder auf das Häckfel geschüttet gegeben. Bei den Kühen ist die Vermehrung des Milchertrages danach augenscheinlich, und Milch und Butter sollen nicht den übeln Geschmack, wie nach anderen ölhaltigen Futterungen, bekommen. In Belgien ist diese Benutzung, wie uns Schwerz erzählt, allgemein.

Ueber die vorzügliche Anwendbarkeit dieses Gewächses zur grünen Düngung vergl. Hauptst. 4. § 47.

§ 396.

Verschiedene andere Futterkräuter, wie die Pimpinelle, die Cichorie und mancherlei Gräser, passen sich mehr zur Besamung des zur Weide niedergelegten Ackers, wovon Hauptst. 4. § 368 geredet worden.

In neuerer Zeit haben die von Thaer nicht erwähnten Pflanzen: Incarnatklee, Serradella, Lupine, Grüngetreide, Mohar ꝛc. als Futtergewächse Bedeutung erlangt; über die Kultur derselben finden sich ausführliche Mittheilungen bei Krafft, Die Pflanzenbaulehre. 2. Aufl. Berlin 1878.

§ 397.

Es giebt aber noch einige

## hochwachsende Gräser,

welche zum Abmähen auf dem Acker gebauet werden können. Man kann sie Mähe- oder Halmgräser nennen, zum Unterschiede von den Weide- oder Blattgräsern, indem jene stärkere Halme, und an selbigen stärkere Blätter, diese aber nur schwache und blattlose Halme haben, dagegen aber stärkere Wurzelblätter austreiben, und um so stärker, je öfter sie abgebissen und niedergehalten werden.

§ 398.

Unter allen angebauten Gräsern hat sich

### das Raygras (Lolium perenne)

der Engländer am meisten berühmt gemacht, und auch in seinem Rufe erhalten. Es vereinigt beide Eigenschaften, kann gemähet werden, giebt aber abgeweidet einen dichten, stark austreibenden Rasen. Es gedeihet auf lehmig-sandigem Boden, wenn er nur nicht gar zu trocken liegt, und auf zähem Thonboden. Es giebt jährlich nur einen Wuchs für die Sense, und ein sehr gutes, kräftiges Heu, wenn man es vor aufbrechender Blüthe mähet; älter wird es hartstengelig. Die Engländer säen es am häufigsten unter den rothen Klee, und versäumen dies nie, wenn sie den Klee mehrere Jahre benutzen wollen, weil es um so stärker hervorkommt, je mehr der Klee sich verliert. Der Hauptvorzug dieses Grases ist die leichte und starke Gewinnung seines Samens. Man läßt den zum Samen bestimmten Theil reif werden, mähet ihn, behandelt das Gras ganz wie Getreide, und drischt es so ab. Man kann vom Morgen 20 Scheffel gewinnen, und säet 1 bis $1^1/_4$ Scheffel auf den Morgen aus. Das Abgedroschene ist nur als Stroh zu betrachten, aber die Pflanze treibt im Herbste wieder aus, und die Erschöpfung durch Samentragen kann durch Dünger ersetzt werden. In England hat man mit unzähligen Gräsern die mannigfaltigsten Versuche gemacht, ist aber auf Ackerlande bei diesem Grase geblieben, oder auf solches wieder zurückgekommen.

## Das Hafergras (Avena elatior, Frommental)

§ 399.

der Franzosen, auch französisches Raygras genannt, ist zuerst in Frankreich mit jenem von den Engländern so gerühmten Grase verwechselt und mit dem Namen Raygras belegt worden. Es ist aber davon ganz verschieden, bekommt ungleich höhere und blattreichere Halme, bildet aber keinen dichten Rasen. Es wächst wie das vorige Gras fast auf jedem Boden, vorausgesetzt, daß er sich in kräftigem Zustande befinde, und giebt wohl schon im ersten Schnitt eine stärkere Heumasse als jenes und dann noch einen zweiten aber schwächeren Schnitt. Es hält sich bis zum vierten oder fünften Jahre, besonders wenn man ihm Dünger giebt.

Sein Anbau ist aber ungleich schwieriger und kostspieliger, weil der Same, seiner ungleichen Reifung wegen, schwerer aufzunehmen ist. Er fängt von der Spitze der Rispe an zu reifen, und fällt, wenn er reif ist, sogleich ab, so daß man von demselben Halme nicht alle, oder nicht völlig reife Körner bekommen kann. Noch weniger reift der Same gleichzeitig an allen Halmen, und sie müssen einzeln herausgesucht und abgeschnitten, dann auf einem luftigen Boden getrocknet werden. Diese Schwierigkeit des Samenaufnehmens steht dem vermehrten Anbau dieses Grases besonders im Wege. Der Same, welchen man von den Samenhändlern erhält, ist oft nicht zu einem Viertel reif, und wenn man auch mehrere Scheffel auf den Morgen mit aller Vorsicht aussäet, bekommt man doch kein dichtes Feld.

Man muß sich insbesondere hüten, das knollige Hafergras (Avena bulbosa) nicht mit jenem zu verwechseln, oder Samen von letzterem zu bekommen, da es jenem im Ansehn sehr gleich ist; denn es ist ein böses, schwer zu vertilgendes, und durch seine Knollen sich immer fortpflanzendes Unkraut.

## Der Wiesenschwingel (Festuca elatior)

§ 400.

kommt in seinen wirthschaftlichen Eigenschaften dem vorigen ziemlich gleich, erfordert aber schon einen feuchteren Boden, und auf solchem giebt er wohl einen stärkeren Ertrag als das Hafergras.

Der Same ist nicht so leicht abfallend, wie der des Hafergrases, aber er muß doch ebenfalls mit Vorsicht und einzeln aufgenommen werden.

## Das Knaulgras, rauhe Hundsgras (Dactylis glomerata),

§ 401.

wird eben so wie das Hafergras angebaut und benutzt. Man thut am besten, es sehr jung zu mähen, wenn es eben anfängt, seine Halme auszubreiten. Denn nur in diesem Zustande ist es dem Viehe angemessen; sobald es Rispen bekommt, wird es hartstengelig; und überdem kann man dann bald einen zweiten Schnitt davon nehmen, der sonst beinahe wegfällt.

Der Same sitzt fester und läßt sich durch Abmähen einernten. Man findet ihn gewöhnlich unter dem von den Samenhändlern gekauften Hafergrase, und aus solchem Samen kommt oft mehr Knaulgras als Hafergras zum Vorschein.

## Das Kammgras (Cynosurus cristatus)

§ 402.

ähnelt dem vorhergehenden in seinen Qualitäten, wird aber noch leichter hart. Beide Arten gedeihen auch auf trocknem, aber kräftigem Boden.

## Das Wiesenlieschgras, Thimotygras (Phleum pratense),

§ 403.

erfordert einen feuchtliegenden, aber lockeren Boden. Jung gemähet ist es weich und dem Viehe angenehm; kommt es bis zur Aehre, so ist es schon hart, und sein Heu fast nur für die Pferde nutzbar. Es giebt, da es später treibt, nur einen Schnitt.

Es giebt vielen Samen, der nicht leicht ausfällt, und also gemähet und abgedroschen werden kann. Dieser Same ist sehr fein, und man bedarf nur einiger Pfunde auf einem Morgen. Deshalb hat sich wahrscheinlich der Anbau dieses Grases mehr als anderer verbreitet.

Wir haben den Samen zuerst aus England bekommen, und die Engländer aus Amerika, und dennoch wächst dieselbe Spezies bei uns wild. Aber das ursprünglich amerikanische scheint mir dennoch eine besondere Abart zu sein. Denn ich habe nachmals nie wieder so dichtes und starkes Thimotygras gesehen, wie von Samen, den man vor 30 Jahren aus England hatte kommen lassen, und die Engländer nahmen ihn damals aus Amerika.

## Das Honiggras, Wollgras (Holcus lanatus),

§ 404.

ist von manchen landwirthschaftlichen Schriftstellern vorzüglich gerühmt worden, scheint mir aber eins der schlechtesten und dem Vieh am wenigsten angenehmen Gräser zu sein. Man muß es wenigstens sehr jung mähen. Es giebt nur einen Schnitt, treibt aber gegen den Herbst stark und horstig aus, so daß es dann eine ziemliche Weide, selbst auf sandigem und hohem Boden giebt, wo es aber von dem Vieh nur in Ermangelung einer besseren Weide gefressen wird. Ueberdem erfriert dieses Gras im Winter leicht, wenn es einzeln und nicht im Wiesenrasen steht.

Der Same kann abgemähet und abgedroschen werden. Er ist aber sehr schwer aus den Hülsen zu kriegen, und wird mehrentheils mit den Hülsen ausgesäet. Beim Handel kommt es sehr darauf an, ob der Same ausgerieben oder noch in den Hülsen sei. Im letzteren Falle muß man einige Scheffel auf den Morgen säen, im ersten reicht 1 Pfund zu, wenn er reif ist und sorgfältig vertheilt wird.

## Der Wiesenfuchsschwanz (Alopecurus pratensis)

§ 405.

ist auf einem reichen und mäßig feuchten Boden, seine Grunderde sei thonig oder sandig, vielleicht das vorzüglichste Gras, was in unserm Klima angebauet werden kann. Es hat sehr mastige und starke Blätter, sowohl aus der Wurzel, als am Halme, belegt den Boden dicht, kommt sehr früh hervor, und wächst sehr schnell wieder, so daß man füglich drei Schnitte nehmen kann. Jung bei dem Hervorkommen seiner Aehren gemäht, ist es dem Vieh sehr angenehm. Auf magerem oder trocknem Boden paßt es aber durchaus nicht.

Der Same muß durch Abstreifen der Aehre aufgenommen werden. Wenn er reif ist und man mit der Hand über die Aehre herstreift, so behält man ihn darin. Man muß ihn dann folglich dünn auf einem luftigen Boden ausbreiten, weil er sich sonst sehr leicht brennt und die Keimfähigkeit verliert.

## Die Wiesenviehgräser,

§ 406.

das glatte, Poa pratensis, und das rauhe, Poa trivialis, so wie verschiedene andere Poa-Arten, geben das allervorzüglichste Heu, und Wiesen, deren Bestand sie haupt-

sächlich ausmachen, sind vor allen schätzbar. Allein zum besonderen Anbau passen sie sich nicht, wegen der Schwierigkeit, den Samen aufzunehmen, und ihn von dem wollichten Wesen, was ihn klümprig zusammenhält und seine gleichmäßige Aussaat unmöglich macht, zu trennen. Auch erfordern sie einen eigentlichen reichen Wiesenboden, um gut zu gedeihen.

§ 407.

Der Anbau der Mähe- oder Halmgräser kann wohl unter einzelnen Umständen zweckmäßig sein, z. B. wo man ein mehrere Jahre ausdauerndes Futterfeld haben will, der Boden aber zur Luzerne nicht tauglich und besonders zu feucht ist. Es wird sich ihr Anbau aber nie sehr verbreiten, theils der Schwierigkeit wegen in Ansehung des Samens, theils weil der Klee einträglicher ist, und zu einer schnellen Wechselung mit Fruchtbau besser paßt, und den Acker dazu mehr vorbereitet. Auf dem lockern schwarzen Niederungsboden, wo der Klee oft mißlich ist, ist dieser Grasbau besonders angemessen. Solcher Boden ist aber mehrentheils von selbst so graswüchsig, und der Same der ihm angemessenen Gräser so sehr darin verbreitet, daß es einer künstlichen Aussaat kaum bedarf. Das Aufnehmen des Samens oder der zu hohe Ankaufspreis desselben, und dann die Schwierigkeit eines guten, gleichmäßigen Aussäens dieses leichten Samens verhindern vornehmlich die mehrere Verbreitung des Mähegräserbaues.

§ 408.

Von der Benutzung der Wicken, des Rübsens und Rapses, des Buchweizens, des Mais, und mancherlei Gemenge zur grünen Fütterung und zum Heu ist schon an ihrem Orte geredet.

## Sechstes Hauptstück.

# Die Viehzucht.

# Die Viehzucht.

## § 1.

Wir verstehen unter Viehzucht nicht bloß die Auferziehung des Viehes, sondern im Allgemeinen die Haltung desselben, wenn sie auch mit keiner Aufzucht verbunden wäre.

Ueber die Nothwendigkeit der Verbindung der Viehzucht mit dem Ackerbau und das Verhältniß beider zu einander ist im ersten Bande geredet. Es giebt nur seltene Ausnahmen, wo diese Verbindung minder nothwendig wird, und wo man nämlich zureichenden Mist erkaufen kann, oder wo man fremdes Vieh auf den Hof nimmt, entweder gegen bestimmtes Kostgeld, oder wo man eine gewisse Quantität gewonnenen Futters an Viehhalter verkauft, unter der Bedingung, daß sie es von einer ihnen beliebigen Kopfzahl Vieh auf dem Hofe unter ihrer Aufsicht verzehren lassen. Die letzte Einrichtung hat für den Ackerbauer große Bequemlichkeit, und findet in manchen Gegenden Englands statt, wo das aus Schottland kommende Vieh auf den Pachthöfen gemästet wird, so wie auch in der Schweiz, wo das Milchvieh im Winter von den Alpenweiden herabkommt und in den niedrigern Gegenden durchgewintert wird. Diese Einrichtung ist selten in andern Gegenden nachzuahmen.

Die oft verhandelte Frage: ob bei dem Ackerbau oder bei der Viehzucht mehr Vortheil sei, und ob man diesen oder jenen deshalb mehr betreiben müsse, kann im Allgemeinen nicht beantwortet werden. Der baare Vortheil aus der Viehzucht ist größer oder geringer, je nachdem bei kultivirten Nationen der Wohlstand im Steigen oder Fallen ist, weil die Konsumtion thierischer Produkte mit der Zunahme desselben gleich stärker wird. Jedoch kann auch eine stärkere Exportation eines thierischen Produkts, die von der anerkannten Güte der Waare herrührt, den Preis erhöhen, wie das z. B. in Holstein mit der Butter, in der Schweiz mit dem Käse der Fall ist. Manchmal giebt ein Theil des Viehes, der an andern Orten nur als Abfall betrachtet wird, einen so großen Vortheil, daß gerade darum die übrigen Theile in einem desto geringeren Preise stehen, wie das z. B. jetzt bei uns mit den Schafen der Fall zu sein scheint, welche wegen des höheren Preises der Wolle so vermehrt worden sind, daß der Markt mit dem Fleische der Merzschafe überfüllt ist; wogegen in England die Schafe hauptsächlich nur des Fleisches wegen gehalten werden.

Unter unsern Verhältnissen giebt die Viehzucht selbst nur selten einen eminenten Gewinn, wenn wir Fütterung und Weide nach dem Verkaufspreise berechnen. Wir sind aber auch in der Regel zufrieden, wenn uns diese nur durch unsere Viehzucht gehörig bezahlt werden, und unser Stroh durch den Mist der Thiere zu wirksamem Dünger gemacht wird. Hierdurch bezahlt sich ein stärkerer, mit Sorgfalt und selbst mit mehrerem Aufwande verpflegter Viehstand immer gut genug, und im Allgemeinen macht man fast ohne Ausnahme die Bemerkung, daß Wirthschaften mit einem starken und wohlernährten Viehstande einen höheren Totalertrag gewähren, als solche, wo man das Vieh nur nothdürftig hält und ernährt.

Der größere Vortheil der einen oder der andern Viehart hängt theils von Ort- und Zeitverhältnissen ab, theils aber auch von der Industrie und Intelligenz, womit man eine jede behandelt. Im Allgemeinen kann man bei uns gegenwärtig annehmen, daß das Rindvieh nur auf Niederungsweiden und bei der Stallfütterung größeren Vortheil bringe, das Schafvieh aber auf allen höheren und trockneren — natürlichen und künstlichen — Weiden.

Man zählt gegenwärtig auf 1000 Einwohner in

| | Pferde | Rindvieh | Schafe | Schweine |
|---|---|---|---|---|
| Deutschland | 82 | 384 | 609 | 174 |
| Frankreich | 76 | 325 | 694 | 159 |
| Großbritannien und Irland | 85 | 300 | 969 | 112 |
| Oesterreich-Ungarn | 98 | 354 | 560 | 195 |
| Europäisches Rußland | 225 | 315 | 647 | 137 |
| Vereinigte Staaten N.-Am. | 227 | 651 | 808 | 671 |
| Auf 1000 Einw. im Durchschnitt dieser Großstaaten | 132 | 388 | 714 | 241 |

## Die Rindviehzucht.

### § 2.

**Es ist zwar noch nicht ausgemacht, ob unser Hausochse mit dem wilden Auerochsen und dem Büffelochsen eines Ursprungs sei. Da sie sich nicht nur mit einander begatten, sondern auch ihre Abkommenschaft fruchtbar bleibt, so läßt sich's jedoch mit Wahrscheinlichkeit annehmen, daß unser Hausvieh von jenen in der Wildheit lebenden Thierarten abstamme, und nur durch Pflegung und Wartung des Menschen diese veränderte Gestalt angenommen habe.**

Nach Rütimeyer, dem auch Charles Darwin beistimmt, stammt unser Bos Taurus, das Hausrind, von drei oder vier distinkten Formen: bos primigenius, Bojan., longifrons (brachyceros) Ow., frontosus Nils.; Wilckens fügt noch eine brachycephalus-Form hinzu. Ob man die jetzt vorhandenen zahmen Rinderracen berechtigt ist in diese vier Formen einzureihen, will ich hier nicht entscheiden. Wer kann auch nur mit der Hypothese alle Kreuzungen verfolgen, welche möglich waren, ehe eine Konsolidirung des zahmen Hausrindes stattfand! Weit näher scheint mir zu liegen, die genannten Formen nur als Abarten einer noch früheren Spezies anzusehen, einer Spezies, welcher auch die noch jetzt lebenden Bison americanus (der Buffalo) und Bison europaeus (der masovische Wisent) angehören. Beide letztere Formen paaren sich fruchtbar mit unserem Hausrind, wie uns J. Allen in seinem Werk: The American Bisons living and extinct, und Wrzesniowski in einem quellenmäßig gearbeiteten Aufsatz: „Studien zur Geschichte des polnischen Tur“ (Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie von Siebold & Kölliker, 1878) unzweifelhaft erwiesen haben. In Nebraska sollen sogar die Bastarde zwischen dem Buffalo und dem Hausrind der letzteren reinen Zucht vorgezogen werden. Wenn Thaer aber im Text vom Auerochsen spricht, so ist dies der Wisent. Der eigentliche Ur (Tur) ist in Polen bereits am Anfang des siebenzehnten Jahrhunderts, in dem Thierpark von Zamojski vielleicht erst später, erloschen; als reine Nachkommen des Ur werden die wilden Rinder des Chillinghampark angesehen. Der Zabr, mit dem Tur öfters verwechselt, ist der jetzt in den Wäldern von Bialowicz lebende Bison americanus. — Der eigentliche Büffel Bos Bubalus, wie er in den Donauländern, Pontinischen Sümpfen, Landes der Gascogne gehalten wird, paart sich durchaus nicht mit dem Bos Taurus, weder in der Freiheit, noch wenn man besondere Mühen zu diesem Behufe anwendet; er ist also eine ganz distinkte Spezies. Yak (bos grunniens) und Hausrind begatten sich fruchtbar, Jul. Kühn züchtete 1877 einen Bastard in Halle.

Da wir guten Grund haben anzunehmen, daß der Schöpfer anfänglich nicht mehr, sondern weniger Formen geschaffen habe, daß diese wenigern Formen aber nach Klima und sonstigen Lebensbedingungen auseinander gegangen sind: so verträgt sich die Hypothese Rütimeyers sehr wohl mit der Wirklichkeit, und ich sehe in diesem reichgliedrigen Ursprung unseres Hausrindes auch für den Züchter die wichtige Thatsache, daß dasselbe einer großen Variation zu Nutzungszwecken fähig ist, einer Variation, welche noch keineswegs erschöpft ist, sondern kommenden Generationen noch einen weiten Tummelplatz für Studium und Praxis frei läßt.

## § 3.
## Racen.

Unter unserem Rindvieh bemerken wir aber wieder eine große und mannigfaltige Verschiedenheit der Racen, die sich in ihnen vererben. Diese Abänderungen können durch Klima und Lebensart, jedoch nur sehr allmälig, entstanden sein, da wir nicht bemerken, daß beide einen schnellen wesentlichen Einfluß auf die Abänderung der Race, wenn sie völlig rein erhalten wird, haben. Mehr hat wahrscheinlich die Auswahl der Individuen, die man zur Fortpflanzung gebrauchte, zur Hervorbringung einer ausgezeichneten und konstanten Race beigetragen, und nachmals hat wieder die Durchkreuzung besondere Racen gebildet.

In Deutschland (worunter ich die sämmtlichen Reiche und Provinzen verstehe, wo die deutsche Sprache in ihren verschiedenen Dialekten vorwaltend ist) sind die Racen, besonders neuerlich, so mannigfaltig und oft so planlos unter einander gemengt worden, daß sie sich nicht genau bestimmen und absondern lassen. Jedoch kann man folgende 3 Arten unterscheiden:

a) die Niederungs- oder Marschrace,
b) die gewöhnliche Höhelandsrace,
c) die Bergrace.

Aber auch diese ziemlich weit von einander stehenden Racen sind häufig mit einander vermengt worden.

## § 4.
## Die Niederungsracen.

Die Marschrace, welche sich durch ihre feinere Haut und Haar, ihren großen körperlichen Umfang, stärkere Knochen und kürzeres Gehörn auszeichnet, kommt in verschiedenen Gegenden unter verschiedenen Namen vor; auch zeichnet sich ein Schlag derselben vor dem andern wieder durch besondere Eigenheiten aus, vorzüglich in den Gegenden, wo man besondere Aufmerksamkeit auf ihre Anzucht und die Auswahl der Individuen gewandt hat. Sie stammt wahrscheinlich aus den zuerst kultivirten Gegenden des Niederrheins, der Elbe, der Weser und des Gestades der Nordsee her. Die Flamländer, welche als ein friedliches und industriöses Volk sich schnell vermehrten, und sich in andern Niederungen, zu deren Kultur man sie gern aufnahm, niederließen, haben wahrscheinlich diese Art mit sich dahin geführt, und sie entweder rein erhalten, oder etwas von dem Blute des inländischen Viehes eingemischt. Die Niederländische Race ist bei uns unter dem Namen der Friesischen bekannt; auch nennt man sie hier häufig die Oldenburger oder Bremer, weil sie von dortigen Viehhändlern uns zugeführt und zum Theil auch in diesen Gegenden erzogen wird. Etwas unterscheidet sich davon die Race, welche man in den fetten Niederungen von Holstein und Schleswig antrifft, und noch mehr diejenige, welche sich in der Danziger und Tilsiter Niederung gebildet hat; doch kommen sie einander sehr nahe. In England ist diese Art unter dem Namen der kurzhörnigen oder holderness Art bekannt, und man glaubt auch dort allgemein, daß sie aus den Niederlanden eingeführt sei. Ich glaube, gegen die gewöhnliche Meinung, hierher auch die große Schweizer-Race, wovon wir in dem zweiten Hefte von „Deutschlands Rindviehracen" durch Herrn Witte so treffliche Abbildungen erhalten haben, nämlich die Freiburger, und selbst die kleinere Simmenthaler, rechnen zu müssen; denn sie gehört gewiß nicht zu den ursprünglichen Bergracen, ungeachtet sie auf den niederen und reichen Weiden der Alpen gedeiht, sich aber auch sehr gut auf dem Stalle füttern läßt. Diese Race ist wieder in einige der fruchtbarsten Gegenden des südlichen Deutschlands und Frankens, besonders ins Anspachische, verpflanzt worden.

Diese sämmtlichen Arten werden als Milchvieh deshalb geschätzt, weil sie bei zureichender Nahrung die größte Quantität von Milch geben. Sie sind aber weichlich, und erfordern nicht nur ein sehr starkes, sondern auch ein ausgewähltes Futter, indem sie bei schlechterem sogleich zurückschlagen, abfallen und beinahe allen Ertrag versagen.

Eine Durchkreuzung dieser starken Viehrace mit andern fällt nicht immer glücklich aus, besonders in den ersten Generationen. Es kann aber, wenn die Fortpflanzung mit Ueberlegung geschieht, und nicht gar zu heterogene Thiere zusammengebracht werden, sich ein Schlag daraus bilden, der unter besonderen Lokalitäten ein großen Vorzug vor der ursprünglichen Race besitzt, und ihre guten Eigenschaften ohne ihre Uebel an sich trägt. Ein solcher Schlag muß dann sorgfältig in sich selbst ferner veredelt werden.

Zum Zugvieh scheint diese Race nicht geeignet; denn obwohl sie eine große Kraft und Stärke erhält, so ist sie doch nicht hart und ausdauernd genug dazu, auch zu kostbar in ihrer Unterhaltung. Nur mittelst der Durchkreuzung kann man von ihr starkes und zugleich hartes Zugvieh erhalten, wenn man einmal den rechten Punkt getroffen hat.

Durch Mastung kann sie zu einem großen Gewicht und Fettigkeit gebracht werden; sie erfordert aber dazu ein sehr starkes und nahrhaftes Futter, und es gehört erstaunlich viel dazu, um ein einmal abgemagertes Thier dieser Art zur Feistigkeit zu bringen.

Schon um die Mitte des vorigen Jahrhunderts war die holderness breed in England geschätzt, doch ward sie damals noch von Bakewells Longhorns an Mastfähigkeit übertroffen. Man tadelte an den holderness die plumpe Gestalt (dutch buttocked), die geringe Neigung Fett anzusetzen, während die Milchergiebigkeit gelobt ward. Georg Culley aber rühmte schon im Jahre 1789, daß er in Lincolnshire ausgezeichnete und feinerknochige Exemplare von Thieren dieser Race gesehen habe. Sir Henry Grey auf Howik in Northumberland hatte schon 1787 zwei Ochsen derselben gezogen, welche 2496 und 2497 Pfd. ausgeschlachtet wogen. Später haben die Gebrüder Colling durch Kreuzung dieses Viehes mit dem in der Niederung des Tee heimischen, besonders aber durch Benutzung eines Bullen Hubback, dessen Abstammung unbekannt, dessen Figur und Sprungleistung aber ausgezeichnet war, ihre besondere Race der New-Durhams oder auch Shorthorns gebildet. Letzterer Name ist der typische geworden, und diese ausgezeichnete, in Mastfähigkeit von keiner der auf Erden lebenden übertroffene Race gewinnt von Jahr zu Jahr weitere Ausdehnung in England, Nord-Amerika, Australien, und besonders auf dem europäischen Kontinent. Auch die vorzüglichen holländischen Milchracen werden allmälig mit Shorthorn-Blut gemischt, besonders wo es darauf ankommt, Mastvieh für den Londoner Markt zu erzeugen. In Großbritannien selbst bleiben die andern lokal vortrefflichen Racen (Devonshire, Herefordshire, Ayrshire, Angus, Galloway, Highland, Alderney) meistens auf ihre heimischen Grafschaften, denen sie sich klimatisch angepaßt haben, beschränkt. In Deutschland hat das Anspacher Vieh, hervorgegangen aus Kreuzung von Schweizer Niederungsvieh mit Holländern den alten Ruf bewahrt, gut zu Mast, Milch und Arbeit, wenn auch in keiner dieser Leistungen excellirend, eine für den Durchschnitt der Landwirthschaft höchst geeignete Race.

## § 5.

## Die Landracen.

Die gewöhnlichen Landracen auf ebenem und hüglichtem Boden sind sehr verschieden. Unsere deutsche, ursprünglich rothbraune, stark gehörnte Art ist, nach Verschiedenheit ihrer Behandlung, mehr oder minder groß und kräftig geblieben. Am vorzüglichsten und reinsten soll man sie im Voigtlande noch finden. Mehrentheils aber ist sie wegen ihrer beschränkten Weide und kärglichen Behandlung sehr herunter gekommen. Durch eine bessere Nahrung, Behandlung und Auswahl der Individuen zur Aufzucht kann sie in sich selbst wieder veredelt werden.

Sie giebt nie so viele Milch wie jene Niederungsracen, aber im Durchschnitt eine fettere, und im Verhältniß zu ihrer Futterung und Weide oft einen nicht geringeren reinen Ertrag.

Zum Zugvieh ist sie aber ihrer Härte wegen sehr geeignet. Weil man auf die Zucht der Ochsen von dieser Race in manchen Gegenden besondere Aufmerksamkeit wendet, so werden große und starke Thiere davon erzogen, die man mit den mehrentheils winzigen und verkrüppelten Kühen kaum eines Ursprungs zu sein glauben sollte.

## Die Jütländische Race.

In anderen Gegenden zeichnet sich die einheimische Landrace sehr vor anderen aus. Eine für das nördliche Deutschland interessante Art ist das Jütländische Vieh, als Milchvieh sowohl, wie als Mastvieh. Es hat ein besonderes, mäuse- oder rehfarbenes Haar, oft mit Weiß gescheckt; doch findet man es auch schwarz und grau, aber nur selten rothbraun, und wo ich letztere Farbe angetroffen habe, schien mir auch die Gestalt eine andere Abstammung zu verrathen. Es ist feinknochig, kurzbeinig, lang- und tiefleibig, in den Vordertheilen nach Verhältniß schwächer, in den Hintertheilen breiter und stärker, hat eine besondere Physiognomie, feine Kinnladen, ein spitz zulaufendes Maul, dünneren Kopf und Hals, ein weiblicheres Ansehn, welches sich zuweilen sogar beim männlichen Geschlechte äußert, und sich auf selbiges vielleicht noch mehr fortpflanzen würde, wenn man nicht in der Regel Individuen von anderer Gestalt, mit den gröbsten Knochen und dickstem Kopfe, zu Springochsen auswählte. Es ist munter und sehr hart, es hält sich auch auf schlechter und knapper Weide besser in Milch und bei Fleisch, als anderes Landvieh.

Als Mastvieh wird es vorzüglich geschätzt wegen der Feinheit und Saftigkeit seiner Fleischfasern, und wegen des geringern Gewichts der Knochen und des Abfalls gegen die nutzbaren Theile. Auch setzt es leicht Fleisch und Fett auf, letzteres nicht so sehr auf den äußeren Theilen, als zwischen dem Fleische und den Muskelfasern, wo also Fleisch und Fett so angenehm durchwachsen sind. Wo man dieses Fleisch kennt, wird ein gleiches Gewicht sehr gern theurer bezahlt. Bei guter Fütterung werden die Kühe, welche zu Anfang der Milchzeit sehr mager scheinen, fetter, so wie sie an der Milch abnehmen, und sind dann zu Ende der Milchzeit schlachtbar.

So wie wir es gewöhnlich erhalten, ist es kleiner als der Mittelschlag unseres deutschen Landviehs, wegen der kärglichen Pflege, die solches Vieh gewöhnlich in seinem Vaterlande erhält, und der frühen Begattung. Wenn eine dahergebrachte Ferse nicht schon trächtig war, und dann in gute Fütterung kam, so habe ich sie eine beträchtliche Länge, aber nie eine ausgezeichnete Höhe erreichen sehen. Ihre bei reicher Fütterung auferzogene Descendenz kann aber sehr stark werden, und eine Kuh dieser Art, welche gleich nach dem Abmelken geschlachtet wurde, gab 550 Pfd. Schlächtergewicht. Auch in ihrem Vaterlande gibt es Thiere dieser Race von vorzüglicher Länge (hoch wird es nie) und erstaunlicher Milchergiebigkeit, die aber nicht Handelswaare sind. Vielleicht verdient keine Race unter den gewöhnlichen Verhältnissen unsere Sorgfalt in der Veredlung so sehr, wie diese.

Das deutsche Landvieh, in Farbe roth bis ins Gelbe und Braune übergehend und weiß gefleckt, ist besonders durch den dreißigjährigen Krieg schwer geschädigt worden. Die Gebirge waren die einzigen einigermaßen sicheren Stellen, wo die Zerstörungswuth der Söldner nicht hingelangen konnte. So haben sich auch vom Fichtelgebirge, dem Spessart, dem Vogelsberg, dem Thüringer-, Wester- und Odenwald aus, so wie den süddeutschen Gebirgen erst sehr allmälig wieder die alten Racen in die Thäler und Ebenen hinein verbreitet, und haben in dieser einen lokal verschiedenen Charakter angenommen. Als hervorragend gilt für Mast und Arbeit stets das Voigtländer Vieh, aber auch die übrigen Zuchten, meistens nach ihren heimischen Bergen genannt, sind rühmenswerth, und bewahren ihre Leistungsfähigkeit besonders in denjenigen Gegenden, wo auch die Kühe in mäßiger Weise zur Arbeit benutzt werden. — Mit der jütischen Race gleichzustellen sind die Geestracen der Elbherzogthümer. Auf den norddeutschen großen Landgütern finden wir eine Auswahl vorzüglicher Racen gehalten und auch weiter gezüchtet.

## § 6.
## Die Bergrace.

Unter den Bergracen ist die Schweizer-, Alpen- oder Haslirace merkwürdig, wovon uns ebenfalls Herr Witte in seinem Werke: „Deutschlands Rindviehracen, drittes Heft" eine sehr schöne Abbildung gegeben hat. Sie ist nur in den Hochgebirgsgegenden heimisch, jedoch auch nach anderen Orten und selbst nach Niedersachsen, zuerst in die Harzgegenden, hin verpflanzt worden (doch mag ich noch nicht entscheiden, ob dies nicht die gröbere Schwitzer Art war, wovon wir die Abbildung in dem Witte'schen Werke erst erhalten haben). Sie ist klein, aber fein und schön gebaut, ihre Hörner haben seitwärts stehend eine einfache Biegung, und laufen nach der Spitze ganz dünn zu. Der Kopf ist schmal, das Maul aber nach Verhältniß breit, aus den Ohren ragen starke Haarbüschel hervor, der Hals ist kurz, die Beine, besonders die Vorderarme, sind kurz und sehr dünn, aber mit starken Sehnen und Muskeln versehen, der Huf klein und zierlich gebaut, der Schwanz lang, fast bis auf die Füße reichend, aber dünn und unten mit einem starken Haarbüschel versehen. Verhältnißmäßig ist die Race lang gestreckt. Die Farbe ist schön schwarzbraun, und schwärzer nach den unteren Theilen des Körpers zu, mit einem rehfarbenen, mehr oder weniger in Weiß spielenden Streifen längs dem Halse und Rücken bis zur Mitte des Schwanzes. Von derselben Farbe sind Ohren, Maul und Beine, auch umgiebt gewöhnlich ein rehfarbner Ring das Auge, so wie auch das Euter der Kühe ähnlich gefärbt und mit Haaren besetzt ist. Zuweilen ist das Thier auch mit Weiß gefleckt.

Zum Fettwerden ist das Vieh nicht geneigt, vielleicht als Folge seiner muntern und gewissermaßen beschwerlichen Lebensart auf den Alpen. Auf dem Stalle habe ich die Descendenz dieses Viehes gesehen, welche ziemlich feist war.

Es giebt, nach Verhältniß seiner Weide und seiner Größe, sehr gute und fette Milch; doch ist auch auf den Alpen selbst eine beträchtliche Verschiedenheit unter den Individuen. Bei uns habe ich die Abkömmlinge dieses Viehes in Ansehung ihrer Milchergiebigkeit zuweilen sehr rühmen, zuweilen tadeln gehört. Ich habe es hier aber immer größer gesehen, als es Herr Witte auf den Alpen beschreibt.

Das Tyroler Vieh kommt diesem in der Gestalt einigermaßen nahe, ist aber wohl im Durchschnitt größer und von rothbrauner Farbe. Man rühmt seine Milchergiebigkeit sehr, und es ist deshalb häufig ins ebene Land versetzt worden, wo sich selbst die Original-Tyroler bei der Stallfütterung recht gut halten sollen. Ungeachtet der durch den Transport erhöhten Kostbarkeit hat man es doch neuerlich selbst bis in diese Gegenden verpflanzt.

Das Steyersche Vieh, wenigstens was ich unter diesem Namen kenne, kommt jener Hasli-Race in seiner Gestalt und Farbe ziemlich gleich, ist jedoch größer. Die Farbe war heller, und dann war der Rückgrat ungewöhnlich stark eingebogen bei den Kühen und Springochsen, die sonst malerisch schön waren. Ich bescheide mich, daß Andere die Eigenthümlichkeit dieser Racen richtiger bestimmen werden, als ich es kann, da ich nur wenige einzelne gesehen habe.

Das Rind der Alpenländer trägt theils den Typus des Niederungsviehes, theils des Bergviehes. Man kann fast an allen Schweizer und Tyroler Racen beobachten, daß sie ohne den ihnen eigenthümlichen durch Jahrhunderte gleichmäßiger Züchtung erreichten Typus zu verlieren, doch je nach der Höhe über der Thalsohle eine gedrungenere, kurzgelenkigere Gestalt annehmen; auch werden die in höheren Gebirgen lebenden Zuchten mehr spirited, wie der englische, deutsch schwer wiederzugebende Ausdruck ist. Ganz ähnlichen Erscheinungen begegnen wir in Schottland bei der Wanderung vom Thalland auf die Grampians und noch mehr auf die westlichen Highlands, wo das kleine struppige jedem Fremden unnahbare Vieh zu Heerden von drei- bis vierhunderten von einem Hirten geweidet wird. — Die deutschen Alpracen trennt man nicht unzweckmäßig in Braunvieh und Fleckvieh. Nicht die Farbe allein, sondern der ganze Habitus dieser beiden Gruppen steht in einem gewissen

Gegensatz. Als das eigentliche Gebirgsvieh kann man das Braunvieh bezeichnen. Das Centrum seines Verbreitungsbezirkes sind die alten Schweizer Kantone Schwyz und Uri; aber es nimmt fast die ganze Ostschweiz in Beschlag, während für Fleckvieh die Westschweiz als Heimath gelten kann. Verwandt mit dem Schweizer Braunvieh ist das Algäuer und Montavoner Rind, vielleicht im Zusammenhang stehend mit dem Zuge der Völkerwanderung vom Osten Europas bis zu den Pyrenäen, denn bis zum südlichen Frankreich reicht diese eigenthümliche Färbung und Gestaltung.

Die Salzburger Schläge sind meistens Fleckvieh, während die Tyroler durch eine sehr konstante braunrothe Färbung sich auszeichnen. Eine genaue Kenntniß dieser Zuchten ermöglicht Wilkens: Die Rinderracen Mittel-Europas. Wien 1876. W. rechnet beispielsweise von den Alpschlägen die Schwyzer und Algäuer zur brachyceros-Race, die Berner und Freiburger zur frontosus-, und die Zillerthaler zur brachycephalus-Race.

## § 7.

## Podolische und ungarische Race.

Noch kommt bei uns das Podolische Vieh, über dessen eigentliches Vaterland und Aufzucht ich noch keine bestimmte Nachricht habe erhalten können, aber nur als verschnittene Ochsen, häufig vor. Es ist fast sämmtlich von einer ausgezeichneten greisen Farbe, selten schwarz- oder weißgescheckt. Es ist hochbeinig und nicht besonders lang gestreckt, aber von beträchtlicher Breite, besonders hinten im Kreuz. Als Milchvieh soll es gar nicht brauchbar sein, weil die Kühe sich nicht ausmelken lassen. Die Ochsen aber sind zur Mastung vorzüglich geschickt. Es muß, wenn es uns gegen den Herbst zugeführt wird, auf den fetten Weiden der Ukraine schon sehr stark aufgesetzt haben, da der weiten Reise ungeachtet ein Theil gleich schlachtbar ist. Ein anderer Theil ist abgemagert, setzt dann aber, wenn er im Stalle angebunden wird, bei Kartoffeln und Heu sehr schnell auf, und kann dann in zehn oder zwölf Wochen zu preiswürdigem Schlachtvieh vollendet und zu einer Schwere von 800 Pfund gebracht werden.

Das Ungarische Vieh soll diesem in der Farbe gleich, aber länger gestreckt und kurzbeiniger sein. Das Podolische Vieh kann zur Arbeit gebraucht werden, und ist zum Theil sehr sanftmüthig. Doch giebt es einige Ochsen darunter, die sehr bös und unbändig sind. Man hat sie aber nicht sehr ausdauernd gefunden. Das Ungarische Vieh soll zur Arbeit besser und kräftiger sein.

Das Steppenvieh Südrußlands und der unteren Donauländer ist ein ächtes Produkt der klimatischen und Bodenverhältnisse seiner Heimath. Es will nirgend anders gedeihen; aber in seinem Bezirk kommt auch trotz aller Pflege keine andere Race nutzbringend und dauernd auf. Vorzüglich geeignet, zeitweisen Mangel zu ertragen, ein Arbeitsvieh ohne Gleichen, Schritt und Trab gehend wie ein Pferd, will es nicht gelingen, es zu einiger Milchergiebigkeit zu bringen. Ich habe in Ungarn vorzügliche Mastochsen gesehen, welche aber auf dem Wiener Markt nicht den gebührenden Preis erlangen, weil sie das Fett mehr im Innern ansetzen, so daß es dem Griffe nicht so zugänglich ist, wie bei andern Racen. Daß in diesen Gegenden und auch in dieser Race die Löserdürre fast nie erlischt, ist eine stets drohende Gefahr bei seiner Einführung in den Westen Europas.

## § 8.

## Bildung neuer Racen.

Es erzeugen sich beim Rindvieh, entweder durch die Auswahl der Individuen aus derselben Race, oder aber mittelst der Durchkreuzung verschiedener Racen, Familien von mehr oder minder gewünschten Eigenschaften, die man in sich selbst fortzupflanzen suchen muß, wenn sie dem Zwecke einmal entsprechen. Diese kann man dann, wenn ihre Eigenschaften konstant geworden sind, als eine neue Race betrachten. Man muß jedoch bei dieser Durchkreuzung mit Vorsicht und Aufmerksamkeit verfahren. Da wir das meiste Rindvieh der Molkerei wegen aufziehen, so ist eine sehr milchreiche Familie am erwünschtesten, und man muß sich bestreben, einen feststehenden Stamm daraus zu bilden, indem man immer die

vorzüglichsten Individuen zu Stamm-Eltern auswählt, und davon die Kuh- und Bullenkälber aufzieht. Bei letzteren lassen sich die Meisten zu sehr verleiten, nur auf eine konventionelle Schönheit der Form zu sehen, die oft gar nicht einmal zweckmäßig ist. Das Begatten in der nächsten Verwandtschaft, wenn diese tadellos und unsern Zwecken entsprechend ist, muß zu Anfang besonders beobachtet werden, wenn man eine konstante Art bilden will. Ich bilde mir eine Race, die aus der Friesischen, Schweizer und Jütländer Art zusammengesetzt ist.

Es ist eine Schwäche des französischen und deutschen Viehzüchters und auch landwirthschaftlichen Schriftstellers gewesen und noch jetzt, eine jede einigermaßen gleichförmige Zucht eines Schlages sofort mit dem Namen Race zu bezeichnen, auch läßt sich diese Terminologie nicht mehr ändern. Die Race ist die zoologische varietas, nach Darwin eine beginnende Species, ebenso wie die Species einst ebenfalls nur eine varietas gewesen, bis sie sich soweit von ihrem Nachbar getrennt, daß eine fruchtbare Begattung nicht mehr stattfinden konnte. Die einzelnen Zweige einer Race nennen wir Schlag, und innerhalb des Schlages unterscheiden wir den Stamm. Vollblut, full bred, thorough bred, bedeutet die Reinzüchtung eines bestimmten, mit Namen und Register versehenen Stammes, verzeichnet im stud book für die Pferde, im herd book für die Rinder. Paarung von Species und Species nennen wir Bastardirung, von Race, Schlag und Stamm Kreuzung, crossing. Züchtung innerhalb einer blutsverwandten Familie Inzucht, breeding in. Ueber die Ausbildung der Terminologie im Detail verweise ich auf Settegast, Thierzucht. 4. Aufl. 1878. Meine eignen Ansichten sind im „System der Landwirthschaft“ weiter ausgeführt.

Bei der Bildung der Zuchtracen, breeds, ist ebensowohl eine durch Generationen geschlossene Eigenthümlichkeit und Summe brauchbarer Eigenschaften (Constanz) als die Auswahl der geeigneten Individuen (Individualpotenz) durch den Züchter benutzt worden (Flying-Childers, Ecclipse). Mehr aber ist unstreitig gethan durch das Ingenium des Züchters, welcher sich des Zweckes, zu dem er hinstrebte, bewußt war (Bakewell, Collin, Thaer, Heller, Graux). Während von Mastviehracen des Rindes sich einige bis auf ihren Ursprung aus bestimmten Individuen verfolgen lassen (Bakewells Bullen: Twopenny und Shakespeare, Collin's Hubback), so haben sich die Milchviehracen mehr allmälig durch die sorgfältige Pflege des Mutterthieres unter der Hand kundiger Züchter und Auswahl gut gebauter Bullen milchreicher Schläge gebildet. Kreuzung und Inzucht sind je nach Wahl des Züchters zur Racebildung benutzt worden.

Während bei dem Pferde schon von Alters her ein hoher Werth auf die Harmonie des Baues gelegt ward, und man nur behufs bestimmter Leistungszwecke davon abwich, so ist diese Rücksicht beim Rindvieh erst später mit Bewußtsein genommen worden. Beim Milchvieh fängt man erst in neuerer Zeit an, auch den normalen Körperbau ins Auge zu fassen, — bisher wiesen die vorzüglichsten Schläge (Holländer) oft viele mangelhafte Figuren auf. Der normale Bau läßt sich mit Milch-, Mast- und Arbeitsleistung vereinigen, wenn auch die Zuchtrichtung auf Entwickelung der Milchdrüse, der Fleisch- und Fettablagerung, der Ausbildung des Knochengerüstes und Bewegungsapparates je nach den einzelnen genannten Zwecken vom Züchter innegehalten werden wird. Ueber die Harmonie, Proportionslehre des Baues siehe Settegast a. a. O. S. 344 ff. und Wilckens „Form und Leben der landwirthschaftlichen Hausthiere § 272, so auch H. von Nathusius „Vorträge über Viehzucht und Racenkenntniß“.

## Die Aufzucht des Rindviehes

### § 9.

### Der Bulle.

erfordert demnach eine vorsichtige Auswahl des Zuchtochsen (auch Bulle, Bolle, Brüllochs, Stammochs, Faselochs, Reitochs, Springochs, Stier genannt. Manchmal versteht man jedoch unter Stier und Ochs schlechtweg das verschnittene Thier).

Von einem Bullen fordert man in Ansehung der Gestalt, daß er einen kurzen, dicken Kopf, breite krause Stirn, schwarze muntere Augen, kurze dunkle Hörner, lange wohlbehangene Ohren, große Nasenlöcher, schwarzes Maul, starken fleischigen Hals, breite, vor den Vorderbeinen hervorragende Brust, gestreckten Leib, kurze säulenförmige Beine, langen wohlbewachsenen Schwanz, einen munteren, dreisten

Gang habe. Ein starkes Vordertheil fällt Manchem sehr in die Augen. Ich liebe ein im Verhältniß des Vordertheils stärkeres Hintertheil, theils damit sich der Stammochse heben und halten könne, ohne die Kuh, die er bespringt, zu drücken; theils weil mir die Stärke des Kreuzes der stärkeren Milchabsonderung günstig scheint. Auch ziehe ich bei den Bullen einen längeren und feineren Kopf und einen dünneren Hals vor. Vor Allem aber sehe ich darauf, daß er von einer ausgezeichnet milchreichen Kuh gefallen sei.

Manche suchen durch sehr reichliche Nahrung besonders große Stammochsen aufzuziehen. Mir werden die Stammochsen leicht zu groß, und so, daß man sie in ihren kraftvollsten Jahren wieder abschaffen muß, weil sie den Kühen zu schwer sind. Man gebraucht sie zuweilen schon zum Springen, ehe sie das zweite Jahr vollendet haben, wodurch man sie wieder kleiner erhält, aber auch dermaßen in ihrer Konstitution schwächt, daß sie unvermögend im sechsten Jahre werden, wo sie eigentlich erst in voller Kraft sein sollten.

## § 10.

### Die Kuh.

Die Zuchtkuh heißt im ersten Jahre Zuchtkalb, Fersenkalb, Düsenkalb, im zweiten und dritten Jahre Ferse, Starke, Quee, Kalbe.

Als Eigenschaften und Zeichen einer guten Zuchtkuh, von welcher man ferner Milchvieh anziehen will, läßt sich Folgendes annehmen: Die Gestalt und das Gerippe sei nicht malerisch schön, letzteres vom Rückgrate gleich abfallend und sich mehr nach unten erweiternd, so daß ein starker, tief herabhängender Bauch entsteht. Der Durchschnitt ihres Leibes nähere sich weniger einem Kugel- als einem Ei-Durchschnitte. Das Kreuz sei dennoch möglichst breit, und im Verhältniß desselben der Vordertheil schwächer. Das Knochengebäude, und besonders die Beine, so wie der Kopf, seien dünn, so wie auch der Hals. Die Physiognomie sei weiblich, sanft, jedoch munter. Das Thier sei gutmüthig, fromm, aber dreist. Das Euter hänge hinterwärts zwischen den Beinen herab, sei groß, nicht fleischig, sondern dünne, weich und zeige dicke Milchadern. Starke Gruben unter dem Bauch, daß man den Daumen ganz hineinlegen kann, halten Viele für ein sicheres Zeichen einer guten Milchkuh; doch habe ich solches mehr als alle übrigen trüglich gefunden. Auch hält man einen langen, dünnen, bis an die Erde reichenden Schwanz für ein gutes Zeichen. Vor Allem aber sei sie von einer milchreichen, gesunden und gutartigen Mutter gefallen. Hinterbeine, die kuhhessig stehen, habe ich bei manchen sehr guten Milchkühen gefunden, ungeachtet man sie in Hinsicht der Schönheit nicht liebt. Einige halten darauf, daß die hintere Kante des hinteren Schenkels einen rechten Winkel mit dem am Schwanze hervorragenden Hüftknochen (Herbknochen) mache. Uebrigens aber soll der hintere Oberschenkel nicht dick sein.

Guénons Theorie des Milchspiegels: Je größer die Region der aufwärtsgehenden feineren Haare zwischen Euter und Scheibe, desto umfangreicher sei die Milchdrüse entwickelt; Formen des Spiegels (écusson, gravure) mannigfach: leierförmig, band-, herz-, gabelförmig u. s. w. Bastardzeichen erniedrigen die Wahrscheinlichkeit; danach Eintheilung in Klassen und Ordnungen. Wenn auch das Princip Guénons nicht unrichtig sein mag, so hat sich doch die Einschätzung der Kühe nach der Tabelle nicht bewahrheitet; es ist jedenfalls nur ein Anhaltspunkt mehr, und als solcher zu beachten.

## § 11.

Wer großes Vieh erziehen will, der wähle große und ausgewachsene Mütter; denn die Größe und Ausdehnung des Körpers erbt entschieden mehr von der Mutter als vom Vater. Ich bin daher völlig der Meinung der Schweizer, die den Springochsen klein zu erhalten suchen, so daß er oft das kleinste Thier in der ganzen Heerde ist.

§ 12.

Ein Springochse würde 70 bis 80 Kühen genügen können, wenn die Brunstzeit der letztern das ganze Jahr hindurch in ziemlich gleiche Zwischenzeiten vertheilt wäre. Da dies aber nicht ist, so dürfen nur 25, 30 bis 40 Kühe auf einen Springochsen gerechnet werden, je nachdem die Brunst derselben mehr in dieselbe oder in verschiedene Zeiten fällt. Ueberdem kann ein Springochse leicht mit einer Krankheit befallen werden, die ihn zum Springen unfähig macht, und man dadurch in große Verlegenheit kommen. Deshalb pflegt man schon bei einem Viehstapel von 40 Stücken gern zwei Springochsen zu haben, einen jungen im dritten und einen älteren im fünften oder sechsten Jahre; auch aus der Ursache, damit man die schwächern, jüngeren Kühe von ersterem bespringen lassen könne, wenn letzterer ihnen schon zu schwer ist.

§ 13.

Alter zur Begattung.

Wenn man großes und immer größeres Vieh erzielen will, so ist es allerdings in der Regel, eine Ferse beinahe 3 Jahre alt werden zu lassen, bevor sie besprungen wird; und immer ist dies nöthig, wenn das junge Vieh eine spärliche und schlechte Fütterung und Weide erhält, falls man anders ein immer größeres Zurückschlagen der Gattung verhindern will. Wird aber das junge Vieh, von der Geburt an, reichlich genährt und gut verpflegt, so kann man es ohne Bedenken zulassen, wenn es bald 2 Jahre alt wird, und ich halte es rathsam, dieses auf jeden Fall zu thun, wo sich die Brunst lebhaft und wiederholt äußert, weil sonst die Thiere entweder abmagern und dennoch nicht fortwachsen, oder aber bei fortgesetzter guter Fütterung fett werden, und sodann gar nicht empfangen können. In Gegenden, wo man die Viehzucht sonst sehr aufmerksam betreibt, in den Holsteinischen und Bremischen Marschen, überläßt man die Sache ganz der Natur, indem alles Vieh auf den Weiden sich zusammentrifft. Hier ist der Fall nicht selten, daß eine Ferse mit dem zweiten Jahre ein Kalb bringt, ohne daß man deshalb eine Verkrüppelung derselben besorgt; nur braucht man die Vorsicht, eine solche voreilige Ferse zum ersten Male nicht lange zu melken. Ich habe sogar einmal den Fall gehabt, daß ein 18 Monate altes Thier ein Kalb bekam von einem anderen nicht älteren Bullenkalbe: es ist klein geblieben, aber dennoch eine gute Milchkuh geworden.

§ 14.

Brunstzeit.

Die Brunst des Rindviehes tritt zu jeder Jahreszeit ein, und dieser Eintritt richtet sich nach dem Kalben. Bei reichlich genährtem Vieh tritt der Begattungstrieb zuweilen schon am zwanzigsten Tage ein. Man läßt diesen aber gewöhnlich übergehen, theils um die Kuh nicht zu sehr anzugreifen, theils weil man ihre Kalbezeit ungern vorrücken will. Zeigt sich der Begattungstrieb zum zweiten Male, gegen den vierzigsten oder sechzigsten Tag nach dem Kalben, so muß man ihn wahrnehmen, weil er sonst vielleicht ganz ausbleiben könnte. Es ist besonders bei dem auf dem Stalle gehaltenen Vieh von Wichtigkeit, die Zeichen der Brunst zu beachten. Sie sind: Unruhe, Wildheit in den Augen und dem Gesichte, ungewöhnliches Schreien und Brüllen, aufgedunsene, schleimige Geburtstheile, Reiten auf anderen Kühen, Entziehen oder Anhalten der Milch. Auf letzteres Zeichen müssen die Mägde bei Kühen, die nicht vom Stalle kommen, aufmerksam achten.

Wenn der Begattungstrieb sich nicht einfindet, so ist entweder eine Schwäche des Thieres, oder bei sehr reicher Nahrung eine zu große Fettigkeit Schuld. Im ersteren Falle muß man die Nahrung verstärken, und dadurch wirken wohl solche spezifisch angerühmte Mittel, wie gerösteter Hafer mit Salz, Linsen, gestoßene Hanfkörner u. s. f. Auch soll man ihnen warme Milch von einer Kuh zu trinken

geben, die eben gerindert hat. Scheint aber eine übergroße Feistigkeit Schuld zu sein, so muß man der Kuh mehrere Bewegung verschaffen. Einige haben Kühen dadurch zur Trächtigkeit verholfen, daß sie solche vor den Pflug spannten.

Wenn man den Eintritt der Brunstzeit gleich vom Anfange an beachtet, so ist der günstige Zeitpunkt zum Empfangen etwa 12 bis 24 Stunden nachher. Werden diese Stunden verspätet, so schlägt die Befruchtung leicht fehl.

Thury's Theorie, wonach das Geschlecht des künftigen Thieres von der Reife des Eies abhängt, welchen dasselbe im Augenblick der Befruchtung hatte, hat sich bei genauen und absichtsvoll angestellten Versuchen **nicht** bewährt. Nach seiner Ansicht sollte das unreifere Ei ein Weibchen geben, das reifere ein Männchen, hiernach eine Bedeckung zu Anfang der Brunst Weibchen, zu Ende der Brunst Männchen: vergleiche darüber die zahlreichen Beobachtungen von Rohde in Eldena in den Annalen der Landw. 1867 S. 310.

## § 15.

## Trächtigkeit.

Als Zeichen der Trächtigkeit kann man annehmen, wenn sich nach vollführter Begattung der Trieb nach drei Wochen nicht wieder einstellt. Doch ist es kein gewisses Zeichen, daß die Kuh nicht empfangen habe, wenn sie nach drei Wochen noch einmal brünstig wird. Das Dickwerden ist sehr trüglich. Nach 20 Wochen wird es aber merklich, und man kann das Kalb oft auf der rechten Seite der Kuh fühlen, was sich nachher wieder verliert.

Die Trächtigkeit dauert in der Regel 285 Tage oder 40 Wochen 5 Tage. Starke und gesunde Kühe gehen aber oft 8 Tage länger, Erstlinge dagegen um so viel kürzer.

Bei hochtragenden Kühen muß man, besonders wenn sie im Stall gehalten und nur zur Tränke gelassen werden, Achtsamkeit darauf verwenden, daß sie von andern nicht gestoßen, oder beim Aus- und Eintreiben in den Stall nicht gedrängt werden.

Das Verwerfen oder zu frühzeitige Kalben schreibt man mancherlei Ursachen zu. Jedes schlechte, dumpfig gewordene Futter kann es ohne Zweifel bewirken. Ob aber gewisse Fütterungsmittel, z. B. Buchweizenstroh, gefrorne Kohlblätter, Sellerieblätter, es verursachen können, scheint mir noch nicht erwiesen, sondern diese Meinung nur auf einseitige Beobachtungen gegründet zu sein. Das Unrichtiggehen ist bei Thieren wie bei Menschen wohl zuweilen epidemisch, und muß dann seine Ursache in einer besonderen Beschaffenheit der Atmosphäre haben, indem es zuweilen ungewöhnlich häufig in einer Gegend vorkommt, wo man keine andere allgemein wirkende Ursache auffinden kann.

Es ist Nichts falscher, als die Meinung Derer, welche besonders bei Kühen, die einmal schwer gekalbt haben, das Kalben dadurch erleichtern wollen, daß sie die Kuh in den letzten Wochen hungern lassen, damit ihr Kalb minder stark werde. Nicht die weichen fleischigen Theile, sondern die Breite des Knochengebäudes kann die Geburt erschweren, und dieses ist schon früher ausgebildet. Durch knappes Futter setzt man aber die Lebenskraft der Kuh herunter, die sie bei dem Kalben so nothwendig braucht, und vermindert dann die Milcherzeugung. Es ist vielmehr sehr rathsam, der Kuh gegen ihre Entbindungszeit kräftige und leicht verdauliche Nahrungsmittel in kleinem Volumen zu reichen, z. B. Schrottrank, Oelkuchentrank, Roggensauerteig in Wasser aufgelöst; Einige rühmen besonders gekochte Linsen. Dergleichen Getränke sind hauptsächlich zur Beförderung einer starken Milchabsonderung durch Aufreizung der Milchgefäße jetzt und in den ersten Tagen nach der Geburt sehr nützlich, und weil man ihnen dabei weniger hartes und aufblähendes Futter geben darf.

## § 16.

### Geburt.

Die Zeichen der herannahenden Geburt sind folgende: Das Euter strotzt und enthält Milch, die Geburtstheile schwellen an, es entstehen oben zu beiden Seiten des Schwanzes zwei Grübchen, die immer tiefer werden und beim Berühren sehr nachgeben; die Kuh wird unruhig, legt sich bald nieder, steht bald wieder auf, sieht sich öfters nach dem Hinterleibe um und blökt dazwischen. Man giebt ihr nun stärkere Streu, damit das Kalb nicht beschädigt werde, und behält sie einigermaßen im Auge, überläßt es übrigens ganz der Natur. Manche Kühe bringen das Kalb im Liegen, manche im Stehen zur Welt.

Die Vorderfüße, auf welchen der Kopf liegt, kommen zuerst zum Vorschein, und der ganze Körper folgt, durch die Wehen der Mutter fortgedrückt, bald nach; doch ist es nicht, wie bei vielen andern Thieren, der Kopf, sondern hauptsächlich die Brust, welche am schwersten hervorbringt. Die Nabelschnur reißt von selbst ab; wo nicht, kann man sie einen guten Zoll vom Bauch abbinden, und dann einen Zoll tiefer abschneiden.

Man legt das Kalb, wenn es an der Mutter saugen soll, der Kuh so vor, daß sie es belecken kann; soll aber das Kalb aufgetränkt werden, so wird es gleich weggetragen und an seinen Ort gelegt.

Die Nachgeburt und der häutige mit Wasser gefüllte Beutel, in welchem das Kalb im Leibe lag, geht mehrentheils von selbst ab, und man hat dabei nichts Anderes zu thun, als der Kuh eine kräftige Nahrung, Schrottrank u. dergl. zu geben.

Es treten allerdings zuweilen Fälle von schweren Geburten ein, die von einer fehlerhaften Lage des Kalbes herrühren, und wobei man durch wohlüberlegte, geschickte Hülfe Vieles ausrichten kann. Es kommt aber Alles darauf an, daß man sich von der natürlichen Lage des Kalbes und von der Art der Abweichung einen klaren Begriff mache, da man sie dann durch die Hand, womit man in die Mutter sanft hineinfährt, leicht entdecken und mehrentheils heben kann. Der Widerstand entsteht am häufigsten aus einer widernatürlichen Lage eines Vorderbeins, oder aus einer schiefen Lage des Kopfes, indem nicht die Schnauze, sondern das Ohr und die Stirn vorliegt. Mit Gewalt ist aber hierbei so wenig, als beim Durchgange der Brust, etwas auszurichten, und alles gewaltsame Ziehen kann tödtlich werden in Fällen, wo die Natur geholfen haben würde, wenn man ihr Zeit gelassen hätte. Es darf nur eine verständige Hülfe geleistet werden; jede unverständige ist höchst nachtheilig, und ist nur zu oft, wie ich selbst erfahren habe, tödtlich geworden. Da aber der Unterricht in der Entbindungskunst hier nicht seinen Platz finden kann, so übergehe ich denselben, mit dem Rathe, daß ein jeder auf sein Vieh etwas haltende Landwirth jede Gelegenheit wahrnehmen möge, um sich darüber unterrichten zu lassen, da die Hülfe von geschickten Thierärzten auf dem platten Lande selten zu erlangen ist; daß man aber bis dahin lieber Alles der Natur und dem Zufall überlasse, weil man sonst die Kuh und das Kalb häufiger umbringen als retten wird.

## § 17.

### Auferziehung der Kälber.

Es giebt nun zwei Methoden, das Kalb in der frühesten Periode seines Lebens zu nähren und aufzuziehen:

a) das Saugenlassen;
b) das Tränken.

### Das Saugen.

Beim Saugenlassen gewöhnt man gleich nach der Geburt Mutter und Kalb zusammen, indem man jene dieses ablecken läßt. Man bringt es dann, sobald

es stehen kann, an das Euter der Mutter, und es fängt sogleich an zu saugen. Die erste Milch hat eine purgirende Eigenschaft; aber weit entfernt, daß dieses schaden sollte, ist es vielmehr wohlthätig, indem es die Reizbarkeit der Gedärme erweckt, und den mit zur Welt gebrachten zähen Unrath aus den Gedärmen abführt, der durch sein längeres Verweilen nachtheilig werden kann.

Nun giebt es wieder zwei Wege: entweder das Kalb bei der Mutter liegen zu lassen, oder es ihr jedesmal, wenn seine Saugezeit da ist, zuzuführen. Das Erstere ist am bequemsten, hat aber das Ueble, daß das Kalb fast beständig am Euter spielt, die Mutter entweder zu viel reizt und angreift, sich selbst dabei übernimmt, oder aber nicht genug aussaugt und Milchstockungen entstehen läßt, und daneben die Gefahr, daß es sehr leicht von der Mutter oder auch von einer nebenstehenden Kuh erdrückt wird. Die andere Methode: das Kalb zu bestimmten Zeiten, zuerst täglich 4 bis 5 Mal, hernach 3 Mal, zur Mutter zu bringen, um es saugen zu lassen, dabei jedesmal darauf zu achten, ob es auch rein aussauge, oder, wenn dieses nicht geschieht, die Mutter nachzumelken, ist beschwerlicher, erfordert große Aufmerksamkeit, daß kein Kalb, wenn viele da sind, vergessen werde, ist aber sicherer und der Gesundheit des Kalbes, sowie der nachmaligen Milchergiebigkeit der Mutter, angemessener.

Nach 3 Wochen reicht oft die Milch nicht zu, das Kalb vollkommen zu ernähren. Man giebt ihm also einen Trank von Oelkuchen, grobem Mehl, Kleien oder Schrot, zerriebene Kartoffeln mit laulichem Wasser, oder einen Absud von Heu mit etwas Milch, wovon man das Kalb in der Zwischenzeit, zwischen dem Saugen, so viel saufen läßt, wie es will und das Uebrige der Mutter reicht. Auf diese Weise gewöhnt man das Kalb allmälig zu solchem Trank, läßt es dann nur zweimal saugen und melkt die Kuh einmal, um sie daran zu gewöhnen. Auch fängt man an, dem Kalbe etwas recht gutes, feines Heu vorzulegen, welches es bald wird fressen lernen. Man läßt auf diese Weise Kälber, die man recht gut aufziehen will, 5 bis 6 Wochen saugen.

Wenn man das Kalb nun ganz absetzen (spähnen) will, so entfernt man es so weit wie möglich von der Mutter, damit beide durch ihr gegenseitiges Schreien, womit sie ihre Sehnsucht nach einander zu erkennen geben, nicht beunruhigt werden, und sich einander baldmöglichst vergessen mögen. Man muß durch nahrhafte Fütterung verhüten, daß das Kalb an Fleisch und Kräften, die Mutter an Milch nicht zu sehr abnehme, welches immer aus Gram etwas erfolgt. Indem man bei der Kuh die Milchabsonderung dadurch befördert, bewirkt man, daß sie sich gern melken lasse, und die Milch nicht aus Eigensinn zurückhalte.

## § 18.

### Das Tränken.

Soll das Kalb aber aufgetränkt werden, so muß man es die Mutter gar nicht berühren lassen, sondern sogleich davon nehmen, und ich kann nicht der Meinung Derer beistimmen, die das Kalb in den ersten 3 bis 5 Tagen saugen lassen, dann aber tränken.

Das Kalb lernt eben so leicht saufen als saugen. Wenn ihm nur bei den ersten Malen der mit Milch benetzte Finger ins Maul gesteckt und dann das Maul in das Milchgefäß gebracht wird, so säuft es frisch weg, und ich weiß noch keinen Fall, wo dies Schwierigkeiten gemacht hätte. Es wird ihm allerdings die erste Milch von der Mutter, so wie sie von ihr kommt, allenfalls mit etwas warmem Wasser verdünnt, gegeben, und man bleibt in den ersten acht Tagen gern bei der Milch der Mutter. In der Folge giebt man die Milch, wie sie eben vorkommt, entweder noch warm aus dem Euter, oder mit etwas kochendem Wasser wieder erwärmt. Es muß bei dieser Tränkung zwar mit einiger Vorsicht verfahren werden, jedoch ist alle Pedanterie unnöthig.

Nur das Maß muß beachtet werden, damit sich die Kälber weder übernehmen, noch Mangel an Nahrung leiden. Die Kälber von verschiedenem Alter müssen daher in besondere Abschläge gebracht und ihnen die Milch zugemessen werden. In der ersten Woche haben sie an 4 Pfund Milch täglich genug; in der zweiten Woche erhalten sie 8 Pfund, in der dritten 12 Pfund täglich — jedoch allmälig steigend — und dies wird ihnen in 3 Portionen gegeben. In der vierten Woche giebt man ihnen nicht mehr, aber schon einen Nebentrank, wie den Saugkälbern. In der fünften Woche bekommen sie abgerahmte süße Milch, und fangen nun an, etwas Heu, zugleich aber Kartoffeln, Runkelrüben u. dergl. zu fressen; jedoch nur in kleinen Portionen, die ihnen, fein geschnitten, in den Krippen gegeben werden. In der sechsten Woche erhalten sie mehr davon, und in der siebenten Woche können sie sich ohne Milch und ohne Trank behelfen, jedoch wird ihnen, wenn es paßt, noch abgerahmte Milch süß und sauer gegeben. Von nun an bekommen sie bei mir dasselbe Futter, was die Kühe erhalten, so lange die Winterfütterung dauert, gewöhnlich rohe Kartoffeln und Heu, hernach Grünfutter jeder Art. Wenn sie zehn bis zwölf Wochen alt sind, kommen sie auf die Weidekoppel, wo aber die Ochsenkälber getrennt werden, die mehrentheils auf dem Stalle bleiben.

Ich weiß, daß Manche gegen das Grünfutter und die Weide sind, dicke Leiber und Verdauungsschwächung davon besorgen, und daher den Kälbern, bis sie 9 Monate alt sind, nur feines Heu und Kornfutter geben. Ich habe aber von der grünen Nahrung nie den geringsten Nachtheil beobachtet, sondern meine Kälber sind sämmtlich gesund geblieben. Indessen ist gegen jene Methode der trocknen Fütterung, wenn man ausgelegenes Heu hat, auch Nichts zu erinnern.

Kornfutter gebe ich den Kälbern nicht anders, als wenn es einen sehr geringen Preis, z. B. im Frühjahr 1811, hat.

## § 19.

### Gründe für das Saugen oder Tränken.

Die Gründe, welche man für das Saugen und gegen das Tränken der Kälber anführt, scheinen mir nicht gültig. Man sagt:

a) das Saugen sei der Natur gemäß, das Tränken unnatürlich.

Aber unsere Kühe sind nicht im natürlichen Zustande, und der Zweck, den wir mit ihnen haben, ist nicht der natürliche. Die Natur gab den Kühen die Milch bloß, um das Kalb damit zu ernähren; wir wollen diesem die Milch nur die kürzeste Zeit lassen und sie anderweitig benutzen.

b) Man kann die Kuh nicht so rein ausmilchen, wie das Kalb sie aussaugt.

Eine gute Melkerin holt den letzten Tropfen Milch reiner aus dem Euter und aus allen vier Spähnen desselben, als das Kalb es gewöhnlich thut. Dieses saugt entweder nur, wenn es durstig ist, und holt die Milch nicht rein heraus, oder es geht spielend dabei, und nimmt von Zeit zu Zeit nur einige Schlucke, wobei die dickere Milch häufig zurückbleibt. Es gewöhnt sich oft nur an einigen Spähnen, an denen auf einer Seite, zu saugen, und die andern Spähne trocknen.

c) Das Auftränken sei in großen Wirthschaften sehr mißlich, weil nicht die gehörige Vorsicht dabei angewandt werden könne; nur in kleinen möge es angehen.

Ist gegen die Erfahrung. Wenn die Kälber nach ihrem verschiedenen Alter in verschiedenen Abtheilungen gehalten und getränkt werden, kann die größte Ordnung dabei beobachtet werden, und wenn dagegen die Kälber der Mutter jedesmal zugeführt werden müssen, kann eher eins vergessen werden. Auch nimmt das Zuführen mehr Zeit als das Tränken weg. Will man Kälber auch dann noch saugen lassen, wenn die Kühe schon auf die Weide gehen, so müssen die Mütter auf dem Stalle gehalten und besonders gefüttert werden.

Ferner aber: Beim Tränken bleiben die Kälber ruhig in ihrem abgesonderten Stalle, werden durch das Hin- und Herführen nicht beunruhigt oder beschädigt.

Die in immer gleichen Portionen den Kälbern nach ihrem Alter zugetheilte Milch gedeiht ihnen besser, als wenn sie bald viel, bald wenig absaugen. Sie können sich nicht übersaugen, und die Erfahrung lehrt, daß bei gehörig getränkten Kälbern weit seltener der daher rührende Durchfall entstehe, als bei Saugekälbern. Man kann die Milch nach der Stärke und dem Appetit eines jeden Kalbes abmessen, da bei dem Saugen ein Kalb die Milch seiner Mutter entweder nicht bezwingen kann, oder nicht genug daran hat. Der Hauptgrund für das Tränken ist: daß sich die Kälber leichter und nur allmälig von der Milch entwöhnen, und allmälig zu schlechterer Milch und zu anderer Nahrung übergehen. Daher erfolgt bei den Tränkkälbern nicht das beträchtliche Abfallen, was man allgemein bei den abgesetzten Saugekälbern verspürt. Der Gram der Kuh und des Kalbes, welcher sich durch das heftige Blöken und Schreien offenbart, wird gänzlich vermieden. Die Kuh ist an ihre Bestimmung, ausgemolken zu werden, gewöhnt, und dies gab ihr von Anfang an eine angenehme Empfindung, weswegen sie gern ihre Milch der Melkerin hingiebt. Endlich wird, da man früher zu abgerahmter Milch übergehen kann, in den meisten Fällen dabei erspart.

Der einzige Fall, wo das Saugen vielleicht rathsamer sein kann, ist bei Erstlingen, bei denen die Milchgefäße dadurch besser geöffnet werden mögen.

## § 20.

Bei dem Tränken ist noch Folgendes zu beobachten: Nur in den ersten Tagen giebt man jedem Kalbe die Milch seiner Mutter, nachher braucht man nur zu beachten, daß die jungen Kälber sie von frischmilchenden Kühen erhalten; sind sie 3 Wochen alt, so kann man jede gesunde Milch ohne Unterschied geben.

In den ersten acht Tagen giebt man die Milch gern in ihrer natürlichen Temperatur, und wenn sie erkaltet ist, stellt man diese durch etwas zugegebenes heißes Wasser wieder her. Nachher kann sie kühler und endlich kalt gegeben werden.

Auf die Entstehung des Durchfalls muß bei Sauge- und Tränkkälbern genau geachtet werden, damit man ihn gleich im Anfang hebe. Das beste Mittel ist, nach meiner Erfahrung, ein Auszug von Rhabarber mit gutem Branntwein gemacht. Auf 2 Loth Rhabarber wird $1/2$ Pfund Branntwein gegeben und 24 Stunden in eine gelinde Wärme gestellt, auch öfter umgeschüttelt. Dann wird die klare Tinktur abgegossen, und davon dem kranken Kalbe täglich zweimal ein Eßlöffel gegeben. Nach einigen Gaben hört das Uebel mehrentheils auf; thut es das nicht, so setze man dann noch jedem Löffel voll 5 Tropfen Opiumtinktur zu. Man sei dabei im Tränken vorsichtiger, und reize das Kalb wider seinen Willen nicht dazu an, bis es wieder Appetit bekommt. Einige rühmen einen Trank von gelinde gerösteten (wie Kaffee gebrannten) Linsen oder Eicheln.

Die Methode des Tränkens der Kälber ist die gewöhnliche in denjenigen Gegenden, welche sich vorzugsweise mit Aufzucht beschäftigen, Holland, die Schweiz, die Gebirgs- und Marschgegenden Deutschlands, ebenso auch in England und Schottland. Nur Erstlingskälber läßt man öfters an der Kuh saugen, dann aber melkt man die Kuh nicht, sondern giebt ihr noch ein anderes Kalb zum Säugen, falls das eigne die Milch nicht zwingt. Das Quantum der zu verabreichenden Milch giebt Jul. Kühn für Kälber, welche zur Zucht aufgezogen werden sollen, auf $1/7$ seines lebenden Gewichtes an, für Mastkälber bis zu $1/5$ des Lebendgewichtes. Nach Crusius' Versuchen in Rüdigsdorf erzeugten in der ersten Woche im günstigsten Falle 4 Pfund Muttermilch 1 Pfund Körperzunahme bei einem Kalbe, während erst 7,6 Pfund Milch, vom ganzen Viehstapel entnommen, 1 Pfund Zuwachs bei einem andern Kalbe hervorriefen. Die Wichtigkeit, dem Kalbe die Erstlingsmilch der Kuh zu geben, geht aus dem Trockengehalt dieser Milch, also ihrem Nährwerth hervor. Die Milch einer Kuh in dem angezogenen Versuche von Crusius enthielt unmittelbar nach dem Kalben 38,4% Trockensubstanz, wovon 15,5 Eiweißstoff am ersten Tage nach dem Kalben 30,1 Trockensubstanz mit 13,7 Eiweißstoff; erst am siebenten Tage war die Milch von normaler Consistenz = 12,5 Trockensubstanz. Daher die überaus schnelle Gewichtszunahme der Kälber

in der ersten Lebenswoche. — Sobald das Kalb von Rauhfutter leben kann, also mit dem Ende des vierten Monats, giebt man ihm zweckmäßig ein, auch zwei Pfund Hafer pro Tag, gequetscht oder ganz. Auch Beigaben von basisch phosphorsaurem Kalk in kleinen Mengen bis 10 g per Tag und Stück ist vorgeschlagen worden, um die Knochenbildung zu befördern (J. Lehmann). Jedenfalls wirkt Mangel an genügenden Kalkgaben schädlich auf die Entwickelung. Es bildet sich Rachitis (C. Voit).

## § 21.

## Haltung der Fersen.

Wenn das Kalb im ersten Jahre reichlich genährt worden, so kann man ihm im zweiten Jahre eine weit sparsamere Fütterung und kargere Weide geben, jedoch so, daß es bei Fleisch und Kräften bleibe.

Auch im dritten Jahre kann es im Winter mit gutem Strohhäcksel, dem etwas Heu zugemischt worden, erhalten werden. Nachdem die Ferse jedoch trächtig geworden ist, muß man ihr besseres Futter reichen, und damit steigen, so wie sie zunimmt.

Während der Holländische und Schweizer Züchter den Fersen im Winter hauptsächlich Heu giebt, etwa zwei Pfund guten Wiesenheues auf 100 Pfund Lebendgewicht, im übrigen Stroh und sehr wenig Wurzelgewächse, so legt der Engländer den Hauptnachdruck auf die Turnipsfutterung. In Schottland und Nordengland sind viele Farmer der Meinung, daß eine Ferse, welche zur Milchkuh aufgezogen werden soll, so viel Turnips erhalten müsse, wie sie irgend fressen wolle. Die jungen Thiere bekommen sehr wenig Heu, oft gar keines, aber Haferstroh nach Belieben. Auch Kraftfuttermittel giebt man in Holland und England äußerst wenig an junge Thiere, dieselben sollen munter, und rund in ihren Formen sein, aber frei von jedem Fettansatz. Auf den deutschen größeren Brennereigütern werden in der Regel die Fersen zu üppig gehalten, sie werden bei starken Schlempegaben fett, aber keine guten Milchkühe.

Auch bei Sommerstallfutterung gedeiht die Aufzucht von Jungvieh schwer: Weide und zwar Grasweide ist das Normale.

## § 22.

## Vortheil der Aufzucht.

Manche haben das Aufziehen nicht für vortheilhaft gehalten, und die Kosten einer selbst aufgezogenen Kuh so hoch berechnet, daß man gutes Vieh viel wohlfeiler dafür kaufen könnte. Manche Wirthschaften sind so eingerichtet, daß die Aufzucht gar nicht dabei stattfindet, wo z. B. die Küherei kopfweise verpachtet ist. Außerdem aber scheint mir die Sicherheit und die Gleichartigkeit des Viehschlages, den man durch eigne Aufzucht erhalten kann, so große Vorzüge zu haben, daß ich es auch dann empfehlen würde, wenn es bestimmt kostbarer wäre. Dies scheint es mir aber in gewöhnlichen Fällen, wo man die Milch nicht frisch zu hohen Preisen absetzen kann, in der That nicht zu sein.

Wenn man weiß, was eine Kuh an jährlicher Nutzung einbringt, so läßt sich die Rechnung auf folgende Weise machen: Das junge Thier kostet in den beiden ersten Jahren höchstens die Hälfte der Futterung einer Kuh, und im dritten Jahre, um reichlich zu rechnen, so viel wie eine Kuh, also überhaupt den jährigen Ertrag zweier Kühe. Unter diesem Preise wird man doch selten eine tadellose junge Kuh kaufen können. Die Vorzüge eines an eine bestimmte Behandlung und Weide gewöhnten Thiers sind anerkannt, und dann besonders wichtig, wenn die Weide fehlerhaft ist.

## § 23.

## Mastkälber.

Kälber, die man nicht aufziehen will, sucht man, sobald wie möglich, los zu werden, um die Milch benutzen zu können.

Die Mastung der Kälber kann nur unter gewissen Verhältnissen vortheilhaft sein, wo nämlich gute Kälber für beträchtliche Städte aufgesucht und gut bezahlt

werden, man jedoch von der Nachbarschaft dieser Städte durch die Molkerei keine besondere Nutzung haben kann.

Die Mastung der Kälber geschieht

a) mit bloßer Milch. Dies giebt immer das beste und weißeste Fleisch, und ist für den Landwirth als solchen am anwendbarsten. Bei diesen Kälbern hat das Saugen weniger gegen sich, indem das Kalb verkauft wird, so wie man es absetzt. Wird aber diese Kälbermastung im Großen betrieben, so müssen die Kälber den Müttern oder Ammen zu bestimmten Zeiten zugeführt werden. Man muß einen Theil der Kühe daran gewöhnen, daß sie andere Kälber annehmen, und man findet solche, die dies ohne Bedenken thun. Diese kann man ihre ganze Milchzeit hindurch zu Ammen gebrauchen, und durch starke Fütterung zu einem reichlichen Milchabsatz bringen. Sie werden dadurch aber zu Melkkühen zuweilen ganz untauglich. Bei älteren Mastkälbern von 8 bis 12 Wochen reicht nämlich die Muttermilch häufig nicht hin, um sie zu der völligen Festigkeit zu bringen, und dies muß durch die Ammen ersetzt werden.

b) mit anderer Futterung, die Anfangs als Zugabe zur Milch, nachher allein gereicht wird.

Hier werden allerlei Tränke, aus Leinsamen, Leinölkuchen, Hafergrütze, gekochten Kartoffeln und Rüben, Eiern, auch aus alt gewordenem Weißbrod, welches den Bäckern liegen geblieben ist und von ihnen wohlfeil verkauft wird, bereitet, und den Kälbern mit oder ohne Milch gegeben. Es giebt in manchen Gegenden auf dem platten Lande, und sogar in Städten selbst, Leute, die mit dieser Kälbermastung ein Gewerbe treiben und die ganz jungen Kälber dazu aufkaufen. Für den Landwirth kann eine solche Mastung der Kälber nur ein Nebenzweig sein.

In sehr ausgedehnter Weise wird die Kälbermast in einigen Distrikten Schottlands am Clyde und Avon getrieben, ebenso in der Nähe Londons, in Nordholland und Nordbrabant. Es ist erstaunlich, welche Figuren in Holland, theils zum Konsum in Amsterdam, theils für den Londoner Markt aufgemästet werden, bis zu einem Gewichte von 400 Pfund und darüber. Die gewöhnliche, etwa 160 Pfund Schlachtgewicht ergebenden Mastkälber des Londoner Marktes werden nur mit Milch gemästet, und sind etwa 10 bis 12 Wochen alt. Nach Jul. Kühn produziren 10 Pfund Milch durchschnittlich ein Pfund Lebendgewicht, und hiernach läßt sich mit Zugrundelegung der lokalen Preise der Gewerbsprofit leicht ermitteln, sowie die Grenze, bis zu welcher es rathsam ist, Milch zur Erzeugung von Kalbmastfleisch zu verwenden. Wie stark man die Ausnutzung der Milch durch Beigabe von Fett erhöhen kann, hat Crusius durch einen Versuch bewiesen. Er gab einem Kalbe in der dritten Lebenswoche täglich 16 Pfd. süße Milch mit $3^1/_2$ Pfd. Sahne vermischt. Dasselbe nahm in der betreffenden Woche um 23 Pfd. an Lebendgewicht zu, und verzehrte auf 1 Pfund Zunahme nur 0,8 Pfd. an Trockensubstanz. Bei Futterung von abgerahmter dicker Milch bedurfte ein anderes Kalb 1,9 Pfd. Trockensubstanz auf 1 Pfd. Lebendgewichtzunahme.

Wettmast von Kälbern auf Veranlassung des Dresdener Kreisvereins s. Sächsische Landw. Zeitschrift 1878. Die Kälber, welche wogen:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| bald nach der Geburt kg | 42, | 29, | 50, | 60, |
| wogen nach 4 Monaten kg | 120, | 90, | 167, | 140, |
| nach 12 Monaten kg | 267, | 235, | 358, | 329, |
| hatten mithin zugenommen pCt. | 629, | 810, | 670, | 448. |

Schon frühzeitig ward den Kälbern neben Milch noch Kleie, Leinmehl gegeben; aber jeder schnelle Futterwechsel bestrafte sich in der unregelmäßigen Entwickelung.

## § 24.

## Alter-Kennzeichen.

Die Alter-Kennzeichen aus den Zähnen sind bei dem Rindvieh nicht so bestimmt, wie bei den Pferden und Schafen. Mehrentheils verliert das Kalb von den 8 Schneidezähnen des Unterkiefers, die es sogleich mit auf die Welt bringt, oder die doch bald nachher ausbrechen, zwischen dem zwölften und achtzehnten Monat die beiden mittleren, welche dann durch breitere sogleich ersetzt werden.

Nach dem zweiten Jahre wechseln die beiden zunächst stehenden, und sofort alle Jahre einmal. Bei guter Nahrung pflegt die Wechselung aber früher, sonst später zu erfolgen, und überhaupt hält die Natur darin beim Rindvieh minder reguläre Perioden; weswegen dieses Zeichen im jüngern Alter höchst trüglich bleibt.

Häufiger nimmt man das Alter an den Ringen der Hörner wahr, aber zuverlässig ist auch dieses Zeichen nicht. Bei den Ochsen setzt sich der untere Ring zunächst an der Wurzel der Hörner im fünften Jahre an; bei den Kühen aber, wenn sie zum ersten Male gekalbt haben, und dann entsteht jährlich ein neuer wulstförmiger Ring, der den vorhergehenden fortdrängt (aber nie verliert das junge Thier seine Hörner und bekommt neue, wie in einem neueren Handbuche der Viehzucht gesagt ist). Bei den Kühen will man bemerkt haben, daß sich kein deutlicher Ring ansetze, wenn sie ein Jahr nicht trächtig geworden sind, daß aber der Zwischenraum zwischen den Ringen alsdann größer sei. Wenn sie verworfen haben, soll sich der Ring minder deutlich ausbilden. Es hat mir wirklich geschienen, als ob dies in manchen Fällen richtig, aber doch nicht allgemein sei. Gewiß ist es, daß ein regulärer Ansatz der Ringe ein Merkmal eines immer gesund gewesenen Thieres sei, und daß die Ringe bei einem kränklich gewesenen Thiere von ungleichem Abstande und Stärke sind. Bei älteren Thieren werden die Ringe aber undeutlich und bleiben kaum mehr zählbar. Die Hörner, welche sonst an der Wurzel am stärksten waren und oberwärts immer dünner wurden, werden vom neunten oder zehnten Jahre an unten dünner, als sie weiter aufwärts sind. Andere Zeichen eines höheren Alters sind die eingefallenen Augengruben, der eingesunkene After, breitere Klauen, weiße Haare um die Augen; doch können letztere auch eine Eigenthümlichkeit des Thieres sein.

## Die Ernährung des Rindviehes.

In dem zweiten Hauptstück entwickelte Thaer seine Theorie der Ernährung. Er geht vom Heu, als dem „bekanntesten thierischen Nahrungsmittel" aus, und vergleicht mit demselben die übrigen Futtermittel.

Nach Einhofs Untersuchungen enthielt lufttrockenes Heu 50% von „solchen Materien, die man als nahrungsfähig annehmen kann"; Kartoffeln, „nachdem sie bis zu dem Grade der Trockenheit, worin sich das Heu befindet, ausgetrocknet waren," 25 Theile nahrhafter Substanz. Es gleichen somit 200 Pfund Kartoffeln in ihrem Nährwerth = 100 Pfund Heu. In dieser Weise berechnete Thaer nach der in jedem Futtermittel befindlichen Nährsubstanz ihren Nährwerth und drückte ihn in einer Vergleichszahl zum Heu aus (Hauptst. I. § 275, S. 210) „die sogenannten Heuwerthe." Dieser für die damalige Zeit korrekte Standpunkt wurde später durch die Versuche von Mangendie, Tiederman und Gmelin, welche nachweisen, daß ohne eine ausreichende Gabe stickstoffhaltiger Körper ein Thier nicht leben könne, weiter entwickelt. Prout war der erste gewesen, welcher, von der Milch, als „vollständigem Nahrungsmittel" ausgehend, den Gedanken entwickelte, daß alle höheren Thiere nur bei Verabreichung von den drei Gruppen der Nährstoffe, welche er aufstellte, vollständig ernährt werden könnten. Diese drei Gruppen nannte er Saccharina, Oleosa und Albuminosa. Weiterhin verfolgte Liebig den Zusammenhang zwischen Athmung und Fettbildung. Er wies darauf hin, daß überall Fettbildung eintritt, wo ein Mißverhältniß zwischen dem durch die Nahrungsmittel zugeführten Kohlenstoff und dem eingeathmeten Sauerstoff stattfindet. Er faßte die zur Athmung dienenden Saccharina und Oleosa als „Respirationsmittel," stickstofflose Nährstoffe, zusammen und nannte die Albuminosa „plastische" Nährstoffe. Die Respirationsmittel konnten nach Liebig möglicher Weise auch Fett im Organismus bilden, und daher nannte er sie auch Fettbilder, während die Albuminosen die Gewebe erzeugten. Gleichzeitig mit Liebig arbeitete Boussingault an diesen Fragen, und erwarb sich ein hohes Verdienst um die Biostatik, die Feststellung der Einnahmen und Ausgaben des thierischen Organismus. Praktische Futterungsversuche veranstalten Haubner und Rohde, Lawes und Gilbert, ebenso Weckherlin. Und doch entwickelte Letzterer wunderbar primitive Ansichten über die Nahrungsmittel. Er theilte sie in intensive, d. i. edle thierische Gebilde erzeugende, Nerven, Hirn, Muskeln, und extensive, d. h. geringe thierische Gebilde erzeugende, Knochen, Haare, Fett, Milch. „Die Säuren z. B. in den Kartoffeln unterdrücken die Nerventhätigkeit." Er futtert nicht nach Gewicht, wie Thaer, sondern nach Volumen, und reducirt Kartoffeln,

Gerste u. s. w. auf Heuvolumen! Von dem Rind sagt er: „weil das Rind auf die am wenigsten geläuterten, daher extensiv nährenden Nahrungsmittel angewiesen ist, sehen wir in ihm auch einen Organismus, in welchem die edleren Gebilde bedeutend zurück-, und die von weniger edler Art hervortreten." Zum Glück folgte die landwirthschaftliche Praxis den alten Thaer'schen Heuwerthen, und wandte sich dann der realen Liebig'schen Theorie zu. Eine neue Richtung bildete sich durch die landwirthschaftlichen Versuchsstationen aus; (Crusius, Reuning, Wolff, Grouven) Futterung, Physiologie und Chemie wurden bei den einzelnen Versuchen in Connex gesetzt. Aber erst seit Bischof und Voit's Versuchen über die Ernährung des Fleischfressers 1857, in welchen sie nachwiesen, daß der Stickstoff im Harn ein sicheres Mittel ist, den Eiweißumsatz im thierischen Körper zu verfolgen; und seit 1860, Henneberg und Stohmann auch auf den Pflanzenfresser diese Versuche ausgedehnt haben, können wir die neue Aera der Futterungslehre datiren. Das Futtern nach dem Gehalt an Nährstoffen, wie sie roh in der Pflanze vorkommen, wurde modifizirt je nach der Verdaulichkeit dieser Nährstoffe. Eigens darauf hingerichtete Versuche gestatteten bald, eine Skala dieser Verdaulichkeit zu entwerfen, und alljährlich bringen die rastlosen Arbeiten der Versuchsstationen neue Daten herbei, welche das Gebäude weiter ausbauen. Vergl. hierzu E. Wolff: die Ernährung der landw. Nutzthiere 1876 und Jul. Kühn: die zweckmäßigste Ernährung des Rindviehes, siebente Auflage 1878. Und wiederum ist es der Heuwerth oder vielmehr die Heusubstanz, freilich jetzt im Sinn der Verdaulichkeit der Nährstoffe, welche den Ausgangspunkt für die Futterung des Rindviehes bildet, so daß wir in diesem Sinne an die alten Thaer'schen Normen praktisch anknüpfen dürfen ohne Gefahr, den Weg rationeller Fütterung zu verlieren. Das ruhende Thier kann mit Heu im Beharrungszustand erhalten werden, mit einer größeren Dosis desselben zur Leistung in Arbeit, Milch, Fleisch, Neugeburt gebracht werden, aber erst durch Beigabe von stärker nährenden Stoffen zu einer angemessenen und vollen Ausnutzung des animalischen Leibes zu Zwecken der Landwirthschaft. Wenn wir einem Rind von 1000 Pfund Lebendgewicht jetzt 30 Pfund guten und gut gewonnenen Wiesenheues geben, so reichen wir darin an verdaulichen Nährstoffen 2,2 Pfund Eiweiß, 12,5 Pfd. Kohlenhydrate und 0,4 Pfd. Fett und im Ganzen 25,5 Pfd. vegetabilischer Trockensubstanz „Heusubstanz." Eine solche Heusubstanz vermögen wir uns aber Dank der chemischen Untersuchungen aus verschiedenen Futtermitteln durch richtige Komposition zu konstruiren. Wir können zu Zwecken der Mastung, durch höhere Gaben von Eiweiß und Fett, zu Zwecken starker Arbeitsleistung durch Hinzufügung von Kohlenhydraten die Nährstoffmischung variiren; Wage, Milchquantum, die gesammte Erscheinung des Thieres müssen uns zum Indikator dienen, ob wir's richtig machen. „Absolut sichere Anhalte, bequeme Stützpunkte für Trägheit des Denkens und geistloses Ausrechnen finden wir da, wo wir es mit dem lebenden Organismus zu thun haben, überhaupt nirgends. Jul. Kühn."

## § 25.

Sie theilt sich in die Winter- und Sommerfütterung. Wir reden zuvörderst von ersterer.

### Winterfütterung mit Heu und Stroh.

Sie wird gewöhnlich mit gedörrtem Futter, Heu und Stroh betrieben. Das Verhältniß, worin beides gegeben wird, ist sehr verschieden, und richtet sich nach den Verhältnissen und dem Vermögen der Wirthschaften. Zuweilen wird das Rindvieh mit bloßem Stroh den Winter über erhalten; aber wenn es nur reines Stroh bekommt, so versagt es nicht nur alle Nutzung, sondern fällt auch an Fleisch und Kräften auf das äußerste ab. In den Fällen, wo man dies vom Strohfutter nicht bemerkt haben will, war entweder unter demselben viel anderes Kraut, oder noch viele Körner in den Aehren, und es ist bekannt, daß man in einigen Wirthschaften deshalb absichtlich besonders den Hafer nicht rein ausdresche. Mehrentheils werden auch Kühen, die an Heu gänzlich Mangel leiden müssen, allerlei Abfälle außer dem Spreu und Ueberkehr aus den Scheuren, und dann gegen die Kalbezeit Mehl- oder Schrottrank, Oelkuchentrank u. dergl. gegeben, um ihnen etwas aufzuhelfen.

Nur das Stroh von Blattfrüchten, Erbsen, Wicken, Bohnen, Linsen und Buchweizen, hat mehrere Nahrungstheile in sich, um so mehrere, je grüner es

noch war, als man es mähte. Auch ist das Hirsestroh und das Maisstroh, wenn man es gehörig behandelte, reichlicher an Nahrung.

Unter dem gewöhnlichen Getreidestroh ist das Weizenstroh ohne Zweifel das beste zur Fütterung. Dann folgt Hafer- und Gerststroh, welches auch in der Regel krautreicher zu sein pflegt; und am wenigsten Nahrung giebt ausgewachsenes Roggenstroh.

Gewöhnlich wird jedoch das Stroh mit Heu vermischt gegeben. Häufig nimmt man es schon als eine gute Fütterung an, wenn auf den Kopf den Winter hindurch 1000 Pfund Heu gegeben werden, wo auf den Tag beinahe 6 Pfund kommen, welches man dann aber nicht gleichmäßig den ganzen Winter vertheilt, sondern davon bis zur Kalbezeit mehreres auffspart. Wenn täglich 8 bis 10 Pfd. gegeben werden, so sieht man dies schon als eine reichliche Fütterung an. Es ist aber gewiß, daß eine Kuh von mittlerer Größe, falls sie kein anderes nahrhaftes Futter erhält, täglich 12 Pfund haben müsse, um sich in voller Kraft zu erhalten, und 20 Pfd., wenn sie reichlich Milch dabei geben soll. Eine große Kuh erfordert 20 Pfd., und wenn sie in Milch steht und stark darin erhalten werden soll, bis 30 Pfd. Heu täglich. Wenn das Heu nur kärglich gegeben werden kann, so wird es mit Stroh zusammen zu Häckfel geschnitten.

Die in Weende 1858 angestellten Versuche haben dargethan, daß Ochsen bei völliger Stallruhe im Winter in gleichem Zustande erhalten wurden, ja sogar eine Kleinigkeit zunahmen, bei einer Futterung pro 1000 Pfund Lebendgewicht von 13,3 Pfund Roggenstroh, 3,8 Pfund Kleeheu und 0,6 Pfund Rapskuchen. Bei 19,5 Pfund Kleeheu auf 1000 Pfund Lebendgewicht nahmen sie ab. Es ist die erstere Fütterung wohl als das Minimum anzunehmen, was als Beharrungsfutter gereicht werden kann, und entspricht einer Gabe von 14,7 Pfund Trockensubstanz mit 0,56 Pfd. wirklich verdautem Eiweiß, und 7,16 Pfd. verdauter stickstofffreier Substanz. Ein Milchertrag würde bei Kühen ebenso wenig davon zu erreichen sein, als eine Arbeitsleistung von Ochsen. Durch die Versuche über die Verdaulichkeit des Strohes und der Holzfaser in demselben ist man neuerdings wieder mit Recht darauf hingewiesen worden, wie man sehr wohl einen Theil des Heues durch Stroh ersetzen könne. In England und Holland ist die Winterfütterung der Kühe nur mit Wiesenheu oder Kleegrasheu ohne alle andere Beigabe sehr beliebt. Die Sahne wird besonders wohlschmeckend dadurch, und da in England fast nur Sahne zum Thee genossen wird, auch in mäßig wohlhabenden Familien, so hat sich diese einfache Futterung daselbst eingebürgert. Man giebt aber den Kühen an Heu so viel sie fressen wollen, nur nicht als Häckfel, sondern lang, oder höchstens mit dem Heumesser aus der Miethe herausgeschnitten. — Von den Stroharten der Halmgewächse wird das Haferstroh in der Regel als das nahrhafteste betrachtet, und es überragt auch an verdaulichen Nährstoffen die übrigen Cerealienstroharten. Die Hülsenfruchtstroharten zeichnen sich besonders durch ihren hohen Gehalt an Eiweißstoffen aus, und gleichen dadurch an Nährwerth dem mittleren Wiesenheu vollständig. Ein Ochse von 1028 Pfund Lebendgewicht ward bei täglicher Verabreichung von 14,9 Pfd. Bohnenstroh im Beharrungszustand erhalten.

## § 26.

## Das Häckfelschneiden.

Das Häckfelschneiden hält man fast allgemein bei der Winterfütterung für unentbehrlich. Man giebt den Häckfel scheffelweise, und ein Scheffel Häckfel, so wie er grob für das Rindvieh geschnitten worden, wiegt im Durchschnitt vom Sommer oder Winterstroh 9 Pfd. Man rechnet auf eine gewöhnliche Landkuh $^{3}/_{4}$ bis 1 Scheffel täglich.

Die Arbeit des Häckfelschneidens ist beträchtlich. Man rechnet, daß ein Mann auf den gewöhnlichen, jedoch größeren Laden täglich 36 Scheffel langes Häckfel schneide. Man hat aber manche Erfindungen von Häckfelmaschinen, wodurch ein Mann das Doppelte und Dreifache ohne stärkere Anstrengung beschaffen kann. Ihr Mechanismus ist so eingerichtet, daß das Vorschieben des Strohes durch Walzen bewirkt wird, die es vor jedem Schnitte zu einer bestimmten Länge vor das Messer bringen. Die Schneidemesser sind von der gewöhnlichen Form, jedoch

größer, und da der Schneider seine ganze Zeit und Kraft auf das Heben und Niederdrücken des Messers verwenden kann, so ist er vermögend, in gleicher Zeit die doppelte Zahl von Schnitten und diese mit größerer Kraft zu thun, weswegen bei dem breiteren und höheren Kasten auch jeder Schnitt wohl um $^1/_3$ mehr Häckfel giebt. Oder aber die Messer sind in einem Schwungrade befestigt, und dieses Rad braucht nur im Umschwunge erhalten zu werden, um diese Arbeit zu verrichten. In diesem Schwungrade sind ein, zwei oder drei Messer angebracht. Eine aus England erhaltene Maschine mit drei Messern, die sonst sehr gut konstruirt war, konnte wegen der starken Friktion von einem Menschen nicht im Umschwunge erhalten werden, und wenn die Messer etwas stumpf geworden waren, reichten zwei Menschen auf die Dauer nicht zu. Die mit einem Messer ist allgemein besser befunden, und eine solche ist von unserm würdigen Karsten in Rostock nach Lester in den Annalen des Ackerbaues, 3ter Bd. S. 507, mit den Verbesserungen des Erstern beschrieben und abgebildet, und wird in Rostock von Herrn Haak, jetzt auch in Berlin vom Mechanikus Schulz für 50 Rthlr. sehr gut verfertigt. In großen Wirthschaften hat man auch größere Häckselmaschinen, die mit Zugvieh oder selbst vom Wind und Wasser in Bewegung gesetzt werden, und sehr große Quantitäten Häckfel in kurzer Zeit liefern. Man hat aber bei allen diesen Maschinen, besonders bei den komplizirteren, die Schwierigkeit gefunden, daß sich so leicht etwas daran verrückt oder bricht, und daß es dann auf dem platten Lande an einem hinreichend geschickten Mann fehle, um dies zu verbessern. Daher weiß ich viele Fälle, wo man durch die Häckselmaschine in große Verlegenheit gekommen ist, wenn man die gewöhnlichen Schneideladen hatte eingehen lassen, und wo man seitdem einen solchen Widerwillen gegen diese Maschinen bekommen hat, daß sie völlig unbenutzt auf dem Boden stehen. Man muß aber hoffen, daß sich so viele mechanische Kenntnisse, wie zur Anfertigung und Ausbesserung einer solchen Maschine nöthig sind, bald allgemein verbreiten werden.

Bei einer kärglichen Fütterung, und wo man durch die Vermengung des Strohes mit anderm Futter dem Vieh möglichst viel von jenem hinunter zu bringen suchen muß, um die wenigen darin befindlichen nahrhaften Theile zu benutzen und das Gefühl des Hungers abzustumpfen, ist das Häckselschneiden freilich unentbehrlich; allein bei einer reichlichen Fütterung ist es, meiner Ueberzeugung nach, ganz überflüssig. Denn die Nahrungstheile werden doch auf keine Weise dadurch vermehrt. Vielmehr sucht das Vieh sie aus dem ungeschnittenen Strohe besser selbst heraus. Das einzustreuende Stroh wird ihm deshalb immer erst vorgelegt. Gutes Heu aber frißt es sehr gern ungeschnitten rein weg. Ist das Vieh nicht hungrig, so sucht es auch aus dem Häckfel nur das Bessere heraus, beschnaubt das Uebrige, und man hat nur die Mühe, das mit Kostenaufwand geschnittene Stroh aus den Krippen in den Mist zu bringen.

Nach den Versuchen von Hellriegel und Lucanus in Dahme hat das Schneiden des Rauhfutters zu Häckfel durchaus keinen Einfluß auf die leichtere Verdaulichkeit gehabt. Offenbar wird geschnitten verabreichtes Rauhfutter weniger beim Kauen eingespeichelt, und kommt sonach nicht in so verdauungsfähigem Zustand in den Magen des Thieres.

## § 27.

### Körnerfütterung.

Die Körnerfütterung als Ersatz und Zugabe des Heues kann im Großen nur vortheilhaft sein, wenn die Milch in hohem Preise oder das Korn in sehr geringem steht. Allerdings vermehren etliche Pfund Getreide täglich zugegeben die Milch beträchtlich, und wenn man nichts Anderes zu füttern hat, so kann es sicher wirthschaftlich sein, es daran zu wenden; aber es bleibt doch in der Regel das theuerste Futter unter allem. Auch ist die Milch und Butter, wenn sie aus Getreide hauptsächlich erzeugt wird, schlecht, mehr käsicht als fett, und hat keinen angenehmen Geschmack.

Die Körner gehen häufig unverdaut ab, wenn man sie im rohen Zustande giebt. Gewöhnlich werden sie daher geschroten; aber dabei ist großer Verlust, wenn man nicht eigenen Mühlenbetrieb und keine Handschrotmühle hat. Man kann dessen aber entübriget sein, wenn man die Körner vorher quellt, wozu Einige heißes, Andere kaltes Wasser mehr empfehlen, oder aber wenn man sie malzt. Durch Letzteres werden die Körner vermittelst der Entwickelung des Zuckerstoffs sehr verbessert, und erzeugen bessere Milch. Hafer ist den Milchkühen am angemessensten, und besonders rühmt man ein Gemenge von Hafer und Wicken, wenn es geschroten worden. Gerste giebt vor allem eine weiße käsichte Milch und schnell bitter werdende Butter.

Am häufigsten kommt der Abfall des Getreides, die Kleien, das grobe und das Steinmehl, der Mühlenschlamm, der Graupen- und Grützabfall in Gebrauch.

Alle diese Mehl- und Schrotarten werden entweder mit Häckselfutter vermengt, oder besser, sie werden unter das Getränk gerührt, wodurch das Vieh im Winter zu mehrerem Saufen angereizt wird.

Erst durch neuere Versuche sind wir im Stande, den hohen Werth der Körnerfutterung auf die Ernährung des Rindviehes und der Wiederkäuer zu erkennen. Nicht nur, daß wir eine große Menge leicht verdaulicher Substanzen im Korn, oder in seinen Abfällen, besonders den Kleien geben, sondern es wird durch solche Beigabe auch die Verdaulichkeit anderer Nährstoffe, z. B. des Stärkemehles erheblich erhöht, mithin letztere Futterstoffe bei weitem höher ausgenutzt. Bei Futterung pro Kopf von 3 Pfund Kartoffeln neben $2^1/_2$ Pfund Winterstroh an Hammel fand Haubner, daß Stärkemehl unverdaut durch den Darmkanal ging, er fügte nur $^1/_4$ Pfund Erbsenschrot hinzu, und nun wurde alle Stärke der Kartoffeln verdaut.

## § 28.

## Bierträbern und Branntweinspülicht.

Hierher gehört auch der Sey oder die Träbern der Bierbrauerei. Sie haben eine sehr gute Wirkung auf die Milch, und kleine Kühereihalter finden den Ankauf derselben von den Brauern sehr vortheilhaft. Da man sie im Sommer sehr wohlfeil haben kann, wenn städtische Brauer nicht selbst Vieh halten, so sucht man sie in ausgemauerten Gruben, die, wenn sie vollgefüllt, mit einem Deckel geschlossen werden, über welchen man noch Erde wirft, bis zum Winter zu konserviren.

Ferner der Branntweinspülicht, der, wenn man frischen Absatz für die Mollerei hat, vielleicht nicht vortheilhafter als für die Kühe benutzt werden kann. Er wird über das Häcksel gegossen, in dazu eingerichteten Ställen durch Röhren gleich in die Krippen geleitet, oder aber als Getränk mit Wasser vermischt gegeben. Je früher er gebraucht wird, desto besser ist es; hat er die mindeste Säuerung angenommen, so wirkt er nachtheilig auf die Milch; deshalb ist es am besten, ihn, so wie er warm aus der Blase kommt, mit Wasser abzukühlen. Diese Fütterung muß indessen nur als Nebenfütterung betrachtet und sehr mäßig gegeben werden, wenn sie keinen nachtheiligen Einfluß auf die Gesundheit der Kühe, wie man ihn bei Uebertreibung derselben häufig bemerkt, haben soll; man vertheilt die Portion für einen Mastochsen wenigstens auf vier Kühe. Auch giebt der Branntweinspülicht schlechte Butter.

Ein sehr aufmerksamer Landwirth klagte, daß seine Kälber hartschlägig würden und dann stürben. Es ist ihm, wie mir, sehr wahrscheinlich, daß dies von dem Branntweinspülicht, den die Mütter erhalten, herrührt.

Julius Kühn räth, nicht mehr als 50 Pfund Schlempe auf eine Milchkuh zu geben.

## § 29.

## Oelkuchen.

Endlich werden den Kühen Oelkuchen, die besten von Leinsamen, mit vorzüglichem Effekt gegeben. Man benutzt sie am besten im Getränk, worin sie aber

völlig aufgelöst sein müssen. Die beste Vorrichtung dazu ist folgende: Man macht eine vertikale Abscheerung des Kübens mit Brettern, die viele kleine Bohrlöcher haben, und zwar so, daß der kleinere Raum $^1/_3$ des Ganzen beträgt. In diesen giebt man den Oelkuchen und das Wasser, und rührt es oft um. Aus dem anderen schöpft man das Getränk, welches keine unaufgelösten Stücke, sondern nur aufgelöste Theile enthalten kann. Allmälig lösen sich die Oelkuchen durch immer zugegebenes Wasser völlig auf, und man thut dann von Zeit zu Zeit frische hinzu. Sie machen das Getränk dem Vieh sehr angenehm und wirken augenscheinlich auf die Vermehrung der Milch.

Auch schlechter Leinsame, gequetscht und mit Wasser abgekocht, giebt ein höchst nahrhaftes Getränk für die Milchkühe. Eben so wird der Spörgelsame gebraucht, jedoch nur mit heißem Wasser angebrüht, ohne ihn zu kochen, und als eine der nahrhaftesten und milchergiebigsten Fütterungen gerühmt.

Der unangenehme Geschmack der Butter nach Oelkuchenfütterung tritt in weit geringerem Maße ein, wenn man dieselben trocken giebt, eine in England alte Praxis.

## § 30.

## Brachfrüchte.

Die vortheilhafteste Fütterung des Rindviehes und besonders der Kühe, und einen vollständigen Ersatz eines Theils des Heues geben im Winter die Wurzelgewächse ab: nämlich Kartoffeln, Runkeln, Kohl- und Steckrüben, Rotabaga, Wasserrüben, Möhren und Pastinaken. Man muß aber nicht nach ihrem oft zufällig hohen Marktpreis, sondern nach ihren vollständigen Produktionskosten rechnen. Denn man kann sie selten in großer Menge zu Markt bringen, und wenn einmal ein hoher Preis dies rathsam machen sollte und man sie gegen das Frühjahr zum Theil entbehren könnte, so muß man dies als einen zufälligen Gewinn betrachten.

Ich habe im ersten Bande § 275 über die Nahrhaftigkeit dieser Gewächse und das Verhältniß derselben zum Heu gesprochen, und im 276sten § von ihrem Durchschnittsertrage auf gut kultivirtem Boden, und ausführlicher habe ich darüber in diesem Bande bei der Lehre vom Anbau eines jeden gehandelt. Daß das Verhältniß ihrer Nahrhaftigkeit dort so genau, wie es uns bis jetzt möglich ist, getroffen worden, davon haben mich auch noch spätere Beobachtungen überzeugt. Es bleibt mir nur übrig, von ihrer Anwendung hier zu reden.

Diese Gewächse werden roh oder gekocht gegeben.

Das Kochen, vorzüglich der Kartoffeln, geschieht, wo es angewandt wird, im Großen jetzt allgemein in Dämpfen, weil dadurch nicht allein Feuerung erspart, sondern auch der gehörige Grad der Garheit besser erreicht wird. Der bessere Apparat dazu ist jetzt allgemein bekannt, nachdem er durch die Branntweinbrennerei aus Kartoffeln fast an allen Orten eingerichtet worden. Er besteht aus einer gewöhnlichen Branntweinsblase, die aber, wie überhaupt die neueren Blasen, keinen Helm, sondern einen weiten retortenförmigen Hals hat, aus welchem die Dämpfe durch ein Rohr in das Kartoffelgefäß übergehen. Dieses ist ein Faß, welches aufrecht steht, und worin unten ein zweiter durchlöcherter Boden befestigt ist, damit sich das wieder tropfbar gewordene Wasser da hineinziehen könne. In dieses Gefäß wird die Dampfröhre hineingeleitet, der Deckel desselben, und eine gewöhnlich an der Seite desselben befindliche kleine Thür gut verschlossen, und nun das Wasser in der Blase zum Sieden gebracht, wo dann die Kartoffeln in kürzerer Zeit, als beim Kochen im Wasser, ihre Garheit erreichen.

Ob und in wie fern jene Wurzelgewächse, und besonders die Kartoffeln, durch das Kochen für das Rindvieh verbessert werden, ist noch durch keine lange genug fortgesetzten komparativen Versuche vollkommen entschieden; kleinere Versuche haben indessen gezeigt, daß der Unterschied nicht beträchtlich sei, und daß sich die Kochung folglich in Ansehung ihres Aufwandes nicht hinreichend verlohne, so sehr sonst

Theorie und Analogie dafür zu sprechen schienen. Offenbar findet man, daß das Rindvieh die rohen Gewächse eben so gern, und auf die Dauer lieber als die gekochten fresse. Nur wenn sie in einem sehr großen Maße, welches nur beim Mastvieh stattfindet, gegeben werden sollen, so kann durch das Kochen die laxirende Eigenschaft, welche die Kartoffeln, in sehr großem Maße gegeben, allerdings äußern, vermindert werden, und dies ist wohl die Ursache, warum einige große Viehhalter, besonders unter den Engländern, die gekochten Kartoffeln mehr für das Mastvieh, die rohen für das Milchvieh rühmen. Von der Brühfütterung und der Anwendung dieser Gewächse dabei weiter unten.

Vergleichende Versuche mit rohen und gedämpften Kartoffeln haben keinen Erfolg zu Gunsten der gedämpften gegeben, wohl aber soll der Wohlgeschmack der Butter größer sein (Heiden) beim Füttern der gedämpften.

Diese Gewächse müssen zerkleinert werden. Es geschieht im Kleinen mittelst des Stampfeisens, im Großen durch die Schneidemaschinen, wovon man mehrere Erfindungen hat. Die bekannteste ist die, wo eine mit drei oder vier Messern versehene, starke und zur Verhütung des Werfens aus triangulären Stücken zusammengesetzte Scheibe vor einem Kasten umläuft, in welchen die Wurzeln gethan werden, und welche sie, so wie sie vorfallen, zerschneidet. Der mächtige Schwung, worin sich die Scheibe setzt, erleichtert die Arbeit so sehr, daß sie von einer schwachen Person verrichtet werden kann. Die Messer sind gerade und schneiden in Scheiben, oder sie sind wellig gebogen an ihrer Schneide und zerschneiden in längliche Streifen. Auch hat man Letzteres durch andere quer stehende scharfe Eisen bewirkt. Meines Ermessens ist aber das Schneiden in Scheiben völlig zureichend und wirklich besser, da kleinere Stücke sehr leicht breiig und schwarz werden, und wenn sie länger liegen, in eine Art von Gährung kommen können. Das Vieh frißt sie auffallend lieber, wenn sie nur gröblich zerkleinert sind, und die Zerkleinerung kann überhaupt nur den Zweck haben, daß das Vieh sich nicht damit verschlucke. Ueberdem werden die gekrümmten Messer schnell stumpf und sind schwieriger zu schärfen.

Noch weniger kann ich den Vortheil derjenigen Maschinen anerkennen, welche diese Gewächse gekocht oder ungekocht zu einem Brei machen. Sie sind nur bei der Branntweinbrennerei und anderen Fabrikationen aus diesen Gewächsen anwendbar.

Man hat wohl bei diesen feiner zerkleinernden Maschinen den Zweck gehabt, die Wurzelgewächse genauer mit dem Häcksel vermengen zu können, um dadurch das Vieh zum Mitfressen des letztern zu nöthigen. Hiervon aber bin ich, durch Erfahrung belehrt, völlig abgestanden, weil ich gesehen habe, daß gut gefüttertes, und folglich etwas lecker gewordenes Vieh immer die Wurzelstückchen aus dem Häcksel heraussuchte, diesen beschnob, und dann nicht weiter fraß. Ich lasse also die Wurzeln immer für sich geben, und finde, daß das Vieh, wenn ihm bald nachher etwas langes Stroh vorgelegt wird, solches weit lieber und mehr davon frißt, als man ihm durch Häcksel hinunter zwingen wollte.

Eine Mengung von mehreren dieser Wurzelgewächse oder ein wechselndes Füttern derselben scheint mir sehr zweckmäßig. Die mehr zuckerstoffhaltigen Rübenarten verbessern ohne Zweifel die mehr mehlhaltigen Kartoffeln, die Milch bleibt süßer und wohlschmeckender, und das Vieh liebt diese Abwechselung. Aber die Konservation der Rüben bis zum Nachwinter und Frühjahre ist weit schwieriger, als die der Kartoffeln, und dies ist ein überwiegender Grund, jene früher zu verfüttern, und diese größtentheils bis zuletzt aufzubewahren.

So nahrhaft und gedeihlich diese Gewächse sind, so darf man sie doch nicht auf die Dauer zur einzigen Fütterung der Milchkühe machen. Sie müssen dabei eine verhältnißmäßige Quantität trocknen Futters haben. Man kann allerdings mit einer Zugabe von bloßem Stroh ausreichen, welches sie begierig dabei fressen; aber ein Theil Heu gedeiht den Kühen doch besser, und giebt die stärkste Milch. Bei der Kartoffelfütterung haben Andere und ich gefunden, daß es am vortheil-

haftesten sei, die Hälfte der Fütterung aus Heu, die andere Hälfte aus Wurzelwerk nach Verhältniß ihrer Nahrungstheile bestehen zu lassen. Wenn z. B. die Kuh eine Fütterung von 20 Pfd. Heu täglich haben sollte, falls ihr bloß dieses gegeben würde, so erhält sie dann nur 10 Pfd. Heu, und statt der andern 10 Pfd. 20 Pfd. Kartoffeln, oder 46 Pfd. Runkeln, 35 Pfd. Rotabaga, 52 Pfd. Wasserrüben. Vornehmlich ist jedoch bei den ersteren die Nebenfütterung des Heues in Hinsicht auf die Milch rathsam, weil diese bei bloßen Kartoffeln und Stroh weiße, käsichte und leicht bitter werdende Butter, wie bei aller Mehlfütterung, giebt.

Ueber das Maß der Kartoffelfütterung vergleiche die trefflichen v. Jenaischen Versuche in den neuen Annalen 3ter Bd. 1stes St. S. 102.

Wenn von einem Futtermittel zum andern übergegangen wird, so habe ich es immer wichtig gefunden, daß dieses nicht plötzlich geschehe. Wenn z. B. eine Zeit lang bloß Runkeln gefüttert wurden und diese zu Ende gehen, man dann mit Kartoffeln anfangen will, so ist es zur Erhaltung eines gleichen Milchstandes rathsam, acht Tage lang Runkeln mit Kartoffeln gemengt, und allmälig von letzteren immer mehr zu geben. Denn obgleich das Vieh eine Abwechselung liebt, so gewöhnt es sich dennoch an eine Fütterung so sehr, daß es bei einer plötzlichen Abbrechung nicht so gern daran geht, was man durch einen Abschlag in der Milch sogleich verspürt.

Julius Lehmann fütterte zwei Ochsen bis zum 10. November mit täglich 20 Pfund Kartoffeln, 3 Pfd. Rapskuchen, 3 Pfd. Kleie und 10 Pfd. Heu pro Kopf. Allmälig verminderte er die Kartoffelgabe und ersetzte sie durch Runkelrüben, ohne sonst die Futterung zu ändern, vom 25. November ab gab er nur Rüben; das Gewicht der Ochsen hatte ganz regelmäßig pro Tag um 1,7 Pfd. zugenommen; während bei einer plötzlichen Aenderung von Kartoffelfutterung mit Heubeigabe in Grünfutter zwei Ochsen so stark abnahmen, daß sie 18 Tage brauchten, um ihr früheres Gewicht wieder zu erlangen.

## § 31.

### Brühfütterung.

Das Brühen der Fütterung hat man nach Erfahrung und nach Theorie als eine die Nahrungstheile mehr aufschließende Methode allgemein angerühmt, und sie ist in manchen Gegenden, wo man in kleinen Wirthschaften auf das Milchvieh große Aufmerksamkeit richtet, allgemein gebräuchlich. Man gießt entweder reines oder mit einem nahrhaften Zusatze geschwängertes Wasser kochend über das zu Häcksel und Stroh geschnittene Heu, rührt es durch und giebt es dem Vieh, wenn es ziemlich erkaltet ist. Mit dem Wasser können alsdann Wurzelgewächse, oder andere oben erwähnte mehlige Nahrungsmittel gekocht, und so genauer mit dem Häcksel vermengt werden. Ich habe diese Brühfütterung zwei Winter hindurch mit 12 bis 14 Milchkühen versucht, und zwar mit dem Zusatze von Wurzelgewächsen und Kohl, die mit dem Wasser gekocht wurden, und habe in diesen Wintern in der That einen Milchertrag gehabt, der größer war, als ich ihn sonst hätte erwarten können. Es ward das Futter täglich zweimal in zwei Braubottichen bereitet, des Morgens zu der Mittag- und Abendfütterung, gegen Abend zu der Morgenfütterung, weil es sonst nicht genugsam erkaltete. Ich habe aber nicht verhindern können, ungeachtet die Gefäße oft mit Lauge ausgescheuert wurden, daß mit der mäßigen Erkaltung zugleich eine Säuerung eintrat, die in geringem Grade nicht nachtheilig war, im stärkern aber, bei höherer Temperatur, das Futter dem nicht sehr hungrigen Vieh widrig machte. Ueberdem aber verspürte ich, daß mein Vieh im folgenden Sommer schwächlich wurde, und daß seine Verdauungskräfte gelitten hatten, und ich verlor bei der grünen Sommerfütterung gewiß mehr an Milch, als ich im Winter gewonnen hatte. Ich gab sie also nach diesen Versuchen wieder auf, da sie überdem sehr viele Arbeit erforderte, und ich glaube, daß sie kaum in großen Wirthschaften durchgesetzt werden könne, sondern sich nur für kleine Wirthschaften von 3 bis 4 Milchkühen, und wo das Wasser

in den Stubenöfen erhitzt werden kann, passe, und hauptsächlich für solche Kühe, die man abmelken und dann abschaffen will.

Die obenerwähnte Mengung des Häcksels mit warmem Branntweinspülicht kann als eine Art der Brühfütterung angesehen werden.

Nach den oben bereits citirten Versuchen in Dahme hat das Brühen, Dämpfen und Selbsterhitzung des Rauhfutters dazu beigetragen, die Verdaulichkeit der wichtigeren Bestandtheile zu vermindern; nur die Schmackhaftigkeit hat möglicher Weise zugenommen. Aehnliches hatte W. Funke in Proskau beobachtet.

## § 32.

## Futter-Ordnung.

Die Milchkühe im Winter zu starkem Saufen anzureizen, ist sehr wichtig. Sie saufen das sehr kalte Wasser nur, wenn starker Durst sie treibt; das lau gemachte weit lieber. Man kann sie aber auch dazu vermögen, wenn man dem Getränke nur ein Weniges von mehligen Substanzen beimischt, und vorzüglich passen sich dazu die Oelkuchen, wovon oben gesprochen worden. Das Tränken muß nicht unmittelbar nach dem Futter, sondern in den Zwischenzeiten geschehen.

Es kommt bei dem Füttern und Tränken auf eine genaue Haltung der Zeit, woran das Vieh gewöhnt ist, an, und daß es zu jeder Zeit die Art von Fütterung bekomme, die es nach der Gewohnheit erwartet. Man kann dies beim Anfange der Winterfütterung ziemlich willkürlich einrichten, muß dann aber bei der Ordnung bleiben. Meine Winterfütterung ist mehrentheils folgendermaßen eingerichtet gewesen: Morgens früh erhalten die Kühe Stroh- und Heuhäcksel, sie werden zwischen 8 und 9 Uhr getränkt, um 11 Uhr bekommen sie Wurzelgewächse ohne Zusatz, danach aber wird ihnen langes Stroh vorgelegt; um 3 Uhr werden sie wieder getränkt und erhalten danach etwas langes Heu; Abends bekommen sie erst Häckselfutter wie des Morgens, jedoch weniger, und wenn sie selbiges verzehrt haben, wieder Wurzelgewächse. Dann wird ihnen auf die Nacht Stroh vorgelegt, wovon sie fressen, was sie wollen, und das Uebrige wird ihnen am andern Morgen eingestreut.

Salz habe ich meinem Rindvieh hier nicht gegeben, weil es so theuer ist, daß es den Vortheil, den es allerdings haben kann, durch seinen Preis überwiegt. Vormals gab ich es häufig, und bemerkte offenbar, daß es die Milchabsonderung befördere. Wenn man jedoch zu weit damit ging, so schien das Vieh danach abzumagern und die Butter leicht bitter zu werden.

Eine vermehrte Salzgabe bewirkt Durst, Wasseraufnahme und mithin stärkeren Eiweißumsatz im Thierkörper. Wo es darauf ankommt, dem Körper Elasticität zu geben, wird demnach Salz ad libitum (doch nicht mehr als 50 g pro 1000 Pfd. Lebendgewicht) nicht schaden, wo aber Leistungen wie Milch oder Mastfleisch verlangt werden, da ist es auf schwächere Gaben, vielleicht 20 g per Haupt und Tag zu beschränken. Die sehr günstige Wirkung der Weide auf den Salzmarschen der Nordsee kann ich mir nicht durch den Salzgehalt im Futter allein erklären; es wirkt das Salz auf die Mineraltheile des Bodens überhaupt, veranlaßt Zersetzung derselben und reichlicheren Uebergang in die Gräser, mithin auch größere Eiweißerzeugung in der Pflanze.

## § 33.

## Einstreuung und Ausmistung.

Eine gute Einstreuung ist nach der gewöhnlichen Einrichtung unserer Ställe für das Vieh höchst wohlthätig. Die Stärke derselben muß sich nach der Stärke der Fütterung, besonders der saftigen, richten. Bei dem schlecht und nur mit trockener Fütterung genährten Vieh reichen 3 Pfd. Stroh täglich hin; bei reichlich genährtem können 10 Pfd. den Mist und Urin kaum überwältigen. Kann man in einem stroharmen Jahr, wie das gegenwärtige 1811/12, bei einer starken Wurzelfütterung, um noch zur Sommerstallfütterung genug übrig zu behalten, nicht so stark einstreuen lassen, so muß man täglich ausmisten, damit das Vieh

reiner und trockner erhalten werde, falls man nicht zu andern Streu-Surrogaten seine Zuflucht nehmen kann. Ein trocknes, wenngleich nicht so weiches Lager ist für die Gesundheit des Viehes unumgänglich nöthig.

Manche haben das Striegeln der Kühe empfohlen. Beim Mastvieh ist es von augenscheinlicher Wirkung; aber bei den Kühen habe ich keinen so auffallenden Vortheil, daß er die Arbeit verlohnte, davon gesehen. Nur das Euter muß ihnen rein erhalten und wo nöthig beim Melken zuvor abgewaschen werden.

Bei reichlicher Einstreuung und magerer Fütterung kann der Mist lange unter dem Viehe liegen bleiben. Im umgekehrten Falle muß wenigstens wöchentlich zweimal ausgemistet, oder der Mist doch zurückgebracht werden. Der Mist wird am bequemsten ausgeschleift mit einem Schlitten, der von beiden Seiten angespannt werden kann, damit man nicht umzuwenden, sondern das Pferd nur umzuhängen braucht.

## § 34.

## Dauer der Winterfütterung.

Auf die Winterfütterung müssen sieben Monate gerechnet werden. Gewöhnlich dauert die Weide bis zur Mitte Oktober, und ist in der Mitte des Mai wieder da. Von der grünen Stallfütterung unten. Jedoch thut man wohl, seinen Zuschnitt mit der Winterfütterung auf einen halben Monat länger zu machen, da sich bei einem ungünstigen Frühjahr Weide und Grünfutter um so viel verspäten kann. Man sucht deshalb besonders Heu überzusparen, weil dieses noch im Sommer benutzt, oder bis zum künftigen Winter aufbewahrt werden kann. Ein Heu- und Strohvorrath von einem Jahr zum andern giebt der Wirthschaft eine große Sicherheit.

## § 35.

## Weide.

Von den verschiedenen Arten der Weide und dem Flächenbedarf für ein Stück ist im vierten Hauptstück § 361—381 geredet worden.

Eine Weide, wovon 5 Morgen auf eine Kuh von einer der Weide angemessenen Größe nicht zureichen, kann kaum mehr als Kuhweide betrachtet, und als solche vortheilhaft benutzt werden. Denn wenn die Kuh ihre Nahrung auf einem zu großen Umfange suchen muß, so wird sie nicht gedeihen und zu unerhebliche Nutzung bringen. Auf so magere Weide gehören nur Schafe.

Die Erfahrung lehrt, daß es Weiden gebe, die vorzüglich milchergiebig sind, worauf sich aber das Vieh nicht fett frißt, und andere, wo das Vieh schneller auffetzt, die Kühe aber wenig Milch geben. Es ist meines Wissens noch nicht ausgemittelt, was der Grund dieses Unterschiedes sei. Man hat ihn aber in mehreren Niederungsgegenden so deutlich bemerkt, daß Jedermann seine Fett- und seine Kuhweiden unterscheidet, und sie mit der einen oder andern Art von Vieh besetzt.

Daß gedeihliche Kuhweiden keine Säure haben müssen, ist allgemein bekannt. Wo man merkliche Säure im Boden findet, da verlieren Kühe die Milch, doch können Ochsen sich gut darauf halten. Ob hieran ein Uebergang der Säure des Bodens in die sonst gesunden Gras- und Krautarten, oder die auf solchen Weiden wachsenden besonderen Kräuter Schuld seien, getraue ich mir ebenfalls nicht zu entscheiden. Das Equisetum arvense und palustre, das Colchicum, mehrere Ranunkelarten und andere Sumpfpflanzen haben gewiß eine nachtheilige Wirkung auf das Rindvieh, und besonders auf dessen Milcherzeugung; aber es läßt sie auch stehen, wenn es nicht durch übermäßigen Hunger getrieben wird.

Höheweiden haben, wenn sie reichlich genug sind, eine Kuh auf drei oder wenigeren Morgen völlig zu sättigen, in der Milchergiebigkeit Vorzüge vor den Niederungsweiden, wobei sich jedoch versteht, daß die Race ihnen angemessen sein

müsse; denn eine große Marschkuh wird nicht leicht auf drei Morgen Höheweiden genug haben.

Entfernte Weiden verlieren sehr durch Hin- und Hertreiben des Viehes, wobei, wie man sagt, die Milch vergeht. Je ruhiger das Vieh auf seiner Weide bleibt und sich selbst überlassen wird, um desto größer wird die Benutzung derselben sein. Deshalb haben die Ackerweiden der Koppelwirthschaft auch von dieser Seite so große Vorzüge, weil hier das Vieh ganz ruhig auf den wirklich befriedigten Koppeln ohne Hund und Hirten bleibt, auch Tag und Nacht darauf gelassen wird.

In Hinsicht des Letztern sind zwar die Meinungen getheilt, indem Einige das nächtliche Eintreiben des Viehes nicht nur seiner Gesundheit zuträglicher, sondern auch der Stallmist-Gewinnung wegen für wirthschaftlicher halten. Die Mehrheit der Koppelwirthe aber, und besonders alle Molkerei-Pächter, sind entschieden dafür, daß die Kühe in den wärmeren Sommermonaten des Nachts auf der Weide bleiben müssen, weil sie behaupten, daß die Milch sich sonst beträchtlich vermindere. Was einige von der Schädlichkeit des Nebels und Thaus und von dem Nachtheile des davon noch triefenden Grases angeben, ist zuverlässig ohne Grund auf gesunden Höhen. Nur an sumpfigen Stellen, Brüchen und Mooren kann der aufsteigende Nebel nachtheilig wirken. In den kalten Nächten des Frühjahrs und Herbstes aber ist das nächtliche Eintreiben des Viehes doch immer zu empfehlen, und wenn man ihm des Morgens vor dem Austreiben etwas trockenes Futter, sollte es auch nur gutes Stroh sein, geben kann, so wird es sehr dabei gewinnen.

Auf anderen Weideabtriften kann das nächtliche Außenbleiben des Viehes nur selten rathsam sein, weil auch hier der Dünger verloren geht, der bei den Koppelweiden dem Acker doch einigermaßen zu Theil wird; zumal wenn auf dem zunächst umzubrechenden Schlage das Vieh des Nachts näher zusammengehalten wird, und diesen Platz also gewissermaßen bepfercht.

Bei dem Vieh, was vor dem Hirten geht, ist die Art, wie er es behandelt, keinesweges gleichgültig. Er muß es, so viel wie möglich, sich selbst überlassen, oder es doch nur sanft leiten und treiben, durchaus nicht mit dem Hunde hetzen. Wenn es weidend fortgeht, so muß er es so einrichten, daß es immer mit dem Winde gehe, und nicht ihm entgegen. Am wenigsten muß es gestört werden, wenn es sich zum Wiederkäuen lagert, wobei ihm die vollkommenste Ruhe nöthig ist.

Die Frage, ob eine Kuh gleicher Art mehr Milch bei der Weide oder bei der Stallfütterung gebe, mag wohl zum Vortheil der ersteren entschieden werden, wenn man voraussetzt, daß sie bei beiden gleiche und vollkommene Sättigung erhalte, und auch übrigens gleich gut behandelt werde. Denn ich weiß kein Beispiel, daß der Milchertrag eines ganzen Viehstapels im Durchschnitt bei der vollkommensten Stallfütterung so hoch betrieben worden, wie bei der vollkommensten Weide. Aber letztere ist nur höchst selten in der Wirklichkeit vorhanden.

## § 36.

## Das Tüdern.

Ein Mittelweg zwischen der Weide und Stallfütterung ist das sogenannte Tüdern oder Töddern, wo man nämlich das Vieh an den Hörnern mit einem Stricke befestigt, der am Halse einen zweckmäßig eingerichteten hölzernen Wirbel hat, und am andern Ende an einen in die Erde geschlagenen Pflock geknüpft wird, wo sich manchmal noch ein anderer Wirbel befindet. Bei einzelnen Stücken ist diese Methode ziemlich allgemein bekannt; aber daß sie im Großen mit Viehheerden von mehr als 100 Stücken betrieben werde, findet man bis jetzt, so viel ich weiß, nur in Dänemark, weswegen ich die mir davon gemachte Beschreibung hier mittheile.

Es ist bei der Anwendung im Großen nothwendig, daß die Heerde so konzentrirt wie möglich zusammengehalten werde, damit kein Theil der Fläche unbenutzt bleibe, die Milchmägde nicht zu weit zum Milchwagen zu tragen haben, der in die Mitte der ganzen Heerde gestellt wird, und damit auch der Mist der Kühe sich gleichmäßig verbreite. Man theilt die Kühe gewöhnlich in Abtheilungen von 20 Stück, weil dies die Anzahl ist, die eine Magd melken muß.

Eine solche Abtheilung wird, wenn man auf einem frischen Schlage das Tüdern anfängt, in einer Reihe, mit dem Rücken gegen die Grenze des Schlages gewendet, getüdert. Die Entfernung zwischen jeder Kuh richtet sich nach der Länge der Tüderstricke, und diese wieder nach der Güte der Weide. Auf Thorseng, wo man auf zweijährigem Kleelande tüdert, sind die Stricke zehn rheinländische Fuß lang. Die Tüderpfähle werden so eingeschlagen, daß die Kühe zwar nahe, jedoch nicht völlig zu einander kommen können, damit kein unerreichter Streifen stehen bleibe. Ist die erste Abtheilung getüdert, dann wird die andere in einer Entfernung von 60—80 Fuß, je nachdem die Weide fetter oder magerer ist, getüdert, und mit der dritten, vierten und fünften Abtheilung wird dann eben so verfahren.

Auf den Zwischenräumen zwischen jeder Abtheilung wird nun fortgetüdert, d. h. die Pflöcke werden vorwärts geschlagen, wenn die Länge des Tüderstricks abgefressen ist, bis die erste Abtheilung dahin kommt, wo die zweite angefangen hat, und die zweite dahin, wo die dritte u. s. f. war. Folgende Zeichnung versinnlicht die Sache.

/ / / / / / / / / / / / / / / / / / / / /
/ / / / / / / / / / / / / / / / / / / / /
/ / / / / / / / / / / / / / / / / / / / /
/ / / / / / / / / / / / / / / / / / / / /
/ / / / / / / / / / / / / / / / / / / / /

o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o
o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o
o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o
o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o
o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o
. . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
. . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
. . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
. . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
. . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

Der von 4 Strichen eingeschlossene Raum sei ein Weideschlag, und die punktirten Linien die Abtheilungen von 20 Stück Kühen. In den Zwischenräumen zwischen jede werden die Kühe vorwärts getüdert, bis sie jede ihren Raum abgefressen haben. Ist dies geschehen, so wird die ganze Heerde vorwärts gebracht, und kommen nun auf eben die Weise in die Reihen von oooooo zu stehen. Wenn man an das Ende des Schlages gekommen ist, so geht man wieder in derselben Ordnung herunter, wie die Reihen von kleinen Strichen zeigen, und tüdert auf diese Weise den ganzen Schlag ab.

Da die ganze Heerde nicht nur oft umgestellt, sondern auch zur Tränke geführt werden muß, so ist es sehr wichtig, daß ein Mensch 20 und mehr Kühe führen könne. Zu dem Ende müssen die Kühe zusammengekoppelt werden, und dies geschieht auf folgende Weise. Der Hirt fängt am rechten Flügel der einzelnen Abtheilungen an, legt den Tüderstrick der ersten Kuh so zusammen, daß er ihn an die Hörner der zweiten Kuh hängen kann. Der Tüderstrick der zweiten Kuh wird ebenfalls zusammengelegt und an die Hörner der dritten gehängt, und

so fährt man fort, etwa 20 Kühe in einer Reihe an einander zu koppeln. Der Hirt geht am linken Flügel und führt die Kühe zum Tränken, welches geschieht ohne sie loszubinden. Ist er wieder zurückgekommen, so schlägt er den ersten Tüderpfahl derjenigen Kuh, die er am linken Flügel führte, in die Erde, nimmt den an ihren Hörnern hängenden Tüderstrick der zweiten Kuh ab und macht auch diesen fest, und verfährt nun eben so mit der dritten, vierten u. s. f. Das Zusammenkoppeln wird immer am rechten, das Tüdern am linken Flügel angefangen.

Wo man die Tränken, wie auf diesen Koppeln gewöhnlich zu sein pflegt, in der Nähe hat, begnügt man sich, nur eine Reihe auf einmal hinzuführen. Sollte die Tränke aber weit entfernt sein, oder man die Heerde auf einen andern, etwas entfernten Schlag führen wollen, so werden mehrere Reihen an einander gekoppelt, welches sehr leicht ist, wenn man den Tüderstrick der linken Kuh der zweiten Reihe an die Hörner der linken Kuh der ersten Reihe hängt u. s. w. Wenn man sie dann aber wässern will, muß jede Abtheilung wieder von einander gelöst werden.

Es kommt bei diesem Zusammenkoppeln und Wiedervoneinanderlösen zum Theil auf die Gewohnheit der Kühe, mehr aber noch auf die Geschicklichkeit des Hirten an. Zuweilen muß bei 20 Kühen ein Mensch sein, zuweilen besorgt einer ohne Beschwerde 60 Stück.

Das Vieh gewöhnt sich so leicht hieran, daß es sich nachher fast von selbst in Reihe und Glied stellt, wodurch die Wartung und Besorgung gegen die Stallfütterung beträchtlich vermindert wird. Uebrigens kommt diese Methode darin der Stallfütterung gleich, daß sehr wenig Futter vertreten wird, und daß es in dem vortheilhaftesten Entwickelungsstande gegeben werden und dann wieder wachsen kann; weswegen nicht mehr Futterland als bei der Stallfütterung per Kopf erfordert wird.

Ein komparativer Versuch, der über das Tüdern und die Stallfütterung auf Thorseng angestellt wurde, gab folgendes Resultat:

| 4 Kühe 12 Tage gestallfüttert | | | 4 Kühe 12 Tage getüdert | |
|---|---|---|---|---|
| gaben | gebrauchten Land | erhielten | gaben | gebrauchten Land |
| 1110 Pf. Milch | 2172 □ Ellen | 6144 Pf. Klee | $950^2/_5$ Pf. Milch | 1842 □ Ellen |
| kommen täglich auf eine Kuh | | | | |
| $23^1/_8$ Pf. Milch | $45^1/_4$ □ Ellen | 128 Pf. Klee | $19^4/_5$ Pf. Milch | $38^3/_8$ □ Ellen. |

Es waren also 330 Quadratellen mehr im Stall verfüttert, als abgetüdert. Die Stallfütterung gab dagegen $159^3/_5$ Pfund Milch mehr.

Zu 1 Pfund Milch wurden bei der Stallfütterung $1^{531}/_{555}$ Quadratellen, beim Tüdern $1^{1117}/_{1188}$ Kleeland erfordert.

Also würden die 330 Quadratellen Land, welche beim Tüdern in derselben Zeit und von denselben Kühen übrig blieben, zufolge des obigen Resultats, wenn sie abgetüdert wären, $170^1/_5$ Pfund Milch gebracht haben, welches mit den von den 4 Tüderkühen erhaltenen $950^2/_5$ Pfund zusammengerechnet $1120^3/_5$ Pfund Milch, also vollkommen so viel — eigentlich $10^3/_5$ mehr — gegeben hätte, wie die auf dem Stalle gefütterten von der gegebenen Kleefläche brachten.

Von einer und derselben, mit mähbarem Klee bewachsenen Landfläche erhält man nach diesem Versuche also gleich viel Milch, und ernährt davon ungefähr gleich viel Vieh, man mag tüdern oder stallfüttern; folglich ist kein Vortheil auf der einen oder der andern Seite.

Nur wird durch die Stallfütterung wohl $^2/_3$ Dünger mehr gewonnen, da von dem durch das Tüdern auf dem Lande gelassenen Dünger wahrscheinlich nur $^1/_3$ zu gute kommt. Dagegen macht die Stallfütterung durch das Mähen und Anfahren des Klees mehrere Kosten.

Es kann wohl nicht rathsam sein, den Platz zweimal abtüdern zu lassen, weil der grüne Klee, des Mistes wegen, dem Vieh unangenehm sein würde. Man macht also den folgenden Wuchs lieber zu Heu.

## § 37.
## Die Sommer-Stallfütterung.

Ueber die Vortheile und Verhältnisse der Stallfütterung, in Hinsicht des Ganzen der Wirthschaft, ist Bd. I. § 374—394 geredet, und über den Anbau und die fernere Behandlung der Futtergewächse im 4ten Bd. § 272 u. f. Es bleibt hier nur übrig, über das Verfahren bei der Fütterung selbst und über die Wartung zu reden.

Ein zur Sommerfütterung bequem eingerichteter Stall erleichtert die Sache sehr, und diejenige Einrichtung, welche ich in Bergen's Anleitung zur Viehzucht empfohlen habe, scheint mir noch immer die zweckmäßigste zu sein; indem das grüne Futter dabei sehr verbreitet liegt und dem Vieh auf die bequemste Weise in kleinen Portionen herabgeworfen werden kann.

Einige haben die grüne Sommerfütterung dem Vieh im Freien zu geben angemessener gehalten und deshalb einen Hof eingezäunt, der rings umher mit Krippen und Raufen versehen war, in welchem das Vieh frei herumging. Sie meinten, die freie Luft und Bewegung würde dem Vieh zuträglicher sein, als das beständige Stehen im Stalle. Die Erfahrung aber hat diese Methode nicht bewährt, keine Vortheile, aber manche Nachtheile gezeigt. Letztere bestanden hauptsächlich darin, daß das Vieh sich zu heftig zum Futter drängte, sich stieß, und daß die schwächeren und furchtsameren Thiere von den andern ganz abgestoßen wurden. Auch verlor der Mist. Daß die Stallluft und das beständige Stillstehen der Gesundheit des Viehes nachtheilig sein möchte, konnte man der Theorie nach mit Recht besorgen. Die Erfahrung aber hat es nun genugsam gelehrt, daß dies keineswegs der Fall sei, sondern daß das Vieh bei einer gehörigen Behandlung beständig gesund und sehr milchreich bleibe, und ein hohes Alter erreiche, selbst in einigen Fällen, wo es durchaus nicht aus dem Stall kam. Jedoch hat es keinen Zweifel, daß es ihm besser sei, wenn es täglich zweimal zum Ausmisten, Tränken und wo möglich zum Schwemmen ausgelassen wird.

Die Viehstände müssen übrigens so angelegt werden, daß sie nach Verhältniß der Größe einen geräumigen Stand haben, und dieser wo möglich eine hinlängliche Tiefe, damit der Mist unter dem Vieh weggenommen und hinter solchem an die Wand angehäuft werden könne, und daß dennoch ein freier Gang hinter dem Viehe bleibe. Er muß gleich hinter dem Viehe mit einem Abzugskanale versehen sein, damit die große Menge von Jauche, die bei der reichlichen grünen Fütterung sich erzeugt, von selbst abfließe oder ausgespült und abgefegt werden könne. Je nachdem man stärker oder schwächer einstreuet, wird sich die Menge des flüssigen Mistes vermindern oder vermehren; doch wird man selten im Stande sein, so stark einzustreuen, daß das Stroh sie sämmtlich aufnehme. Hierzu würden täglich 15 und mehr Pfund Stroh auf den Kopf erforderlich sein.

Daß man bei gut eingerichteten, gedielten, mit hinlänglichen Abzügen versehenen und durch Fegen rein gehaltenen Ständen auch ohne alle Streu bestehen könne, lehrt das Beispiel der Niederländer, Rheinländer und Schweizer, und selbst verschiedener Kolonien bei uns, die aus jenen Gegenden hierher verpflanzt sind. Das Vieh wird dabei am allerreinlichsten erhalten; wo aber kein Strohmangel ist, wird das Einstreuen, der Mistgewinnung wegen, doch immer den Vorzug verdienen.

Der Stall muß hinlänglich mit Fenster- oder Ladenöffnungen versehen sein, die zur Einlassung des Lichts und der Luft geöffnet und geschlossen werden.

## § 38.
## Kleefütterung und andere grüne Fütterung.

Man hält den Klee mehrentheils für das einzige Sommerfütterungsmittel. Dies ist er aber keinesweges, und darf es nicht sein, wenn man nämlich die

Stallfütterung nicht auf wenige Monate beschränken, sondern beständig durchführen will. Es ist Sommerstallfütterung betrieben worden, ehe man den Klee einmal kannte. Daß er indessen in der Jahreszeit, wo man ihn haben kann, das beste und wohlfeilste Futterkraut sei, hat keinen Zweifel. Er kommt nur später, als man mit der grünen Fütterung anfangen soll, fehlt dann zwischen dem ersten und zweiten Schnitte, und auch wieder zu Ende des Sommers. Deshalb muß man bei einer wohlgeordneten Stallfütterung auf andere grüne Fütterungen, die dem Klee zuvorkommen und dazwischen eintreffen, denken.

Zum ersten grünen Futter paßt sich nichts besser, als Winterraps und Rübsen, welcher zu dem Ende im vorigen Jahre ausgesäet worden. Dann folgt der ebenfalls dazu ausgesäete Roggen, Beides auf einem Theile desjenigen Feldes, was Wurzelgewächse oder etwa späte Wicken tragen soll; weswegen es nach der grünen Aberntung sogleich umgebrochen wird. Die Bestellung derselben kostet nichts weiter als den Samen und die Aussaat. Auf starken Weizenfeldern kommt die Weizenschröpfe zu Hülfe. Dann ist die Luzerne mähbar, die immer eine vorzügliche Stütze der Stallfütterung ist. Nun fängt der Klee an sich zu röthen, und hat den Zeitpunkt erreicht, wo er am vortheilhaftesten gefüttert werden kann. Wenn sein erster Wuchs zu hart zu werden anfängt, so treten die Wicken und das Wickengemenge ein, welche nur durch ein größeres Luzernefeld bei der Sommerstallfütterung entbehrlich gemacht werden können. Auch kann schon Spörgel vorhanden sein. Dann ist der Klee zum zweiten Schnitte herangewachsen, und wenn dieser vielleicht nicht ergiebig genug wäre, oder man ihn zum früheren Umbrechen zu Heu mähen wollte, so muß ein später gesäetes Wickengemenge, Buchweizen, früh gesäeter Winterraps, Spörgel und der dritte Schnitt der Luzerne eintreten. Mit einem etwanigen dritten Schnitte vom Klee, vierten Schnitte von der Luzerne und vorgenannten einjährigen, später gesäeten Futtergewächsen reicht man bis zu Ende September aus, da dann das Vieh von den Blättern des Kohls, der Runkeln, der Rüben, und auch wohl vom Kraute der Kartoffeln reichliche Nahrung bis gegen Ende Oktobers hat, und vielleicht nur einer geringen Zufütterung von Heu und Stroh bedarf.

Auf die Weise kann man die grüne Stallfütterung volle 6 Monate betreiben, und folglich eben so lange, oder länger, wie mit der Weide ausreichen. Indessen findet man es oft rathsam, das Vieh einen Theil des Tages ausgehen zu lassen, sobald eine nahrhafte Stoppel auf den Getreidefeldern, besonders denen, worunter Klee gesäet war, oder auf einem zweimal gemähten Kleefelde, welches überliegen soll, vorhanden und für das andere Vieh überflüssig ist. Man giebt dabei dann nur einige schwache Futter auf dem Stalle, und treibt dann das, was man halbe Stallfütterung nennt.

## § 39.

## Halbe Stallfütterung.

Die halbe Stallfütterung, wobei das Vieh einen Theil des Tages zugleich weidet, ist bei Manchen sehr beliebt, und gewissen Wirthschaftsverhältnissen vorzüglich angemessen, z. B. wenn ein Weideanger vorhanden ist, der wegen Gefahr der Ueberschwemmung, oder aus andern Ursachen nicht anders als zur Weide benutzt werden kann, aber doch nicht zureicht, den gehörigen Viehstand kräftig zu erhalten. Aus der Ursache findet man die halbe Stallfütterung häufig und höchst zweckmäßig in den Gegenden an der Elbe, Weser und andern Strömen, wo sie nicht eingedeicht sind, oder wo hinter dem Deiche fruchtbares, aber der Ueberschwemmung ausgesetztes Außenland liegt. Durch diese Wechselung wird allerdings der Appetit des Viehes gereizt, es frißt mehr und giebt mehr Milch, vorausgesetzt, daß die Weide gut sei; denn bei einer schlechten kann die durch die Stallfütterung erzeugte Milch nur vergehen, und man schadet sich oft wesentlich, wenn man das Vieh blos austreibt, um eine schlechte Weide doch zu benutzen.

## § 40.
### Einholen des Futters.

Nur bei ganz kleinen Wirthschaften sollte das Einholen des grünen Futters durch Mägde in Tragekörben geschehen; indessen findet man zuweilen, daß die Mägde es bei 20 und 30 Stücken thun müssen. Ich halte dies auf allen Fall für unwirthschaftlich.

Zuweilen läßt man es von den Ackerpferden einholen. Wenn sie des Morgens ausgehen, so bringen sie den Futterwagen nach dem Felde hin, und wenn sie Mittags und Abends nach Hause kommen, so holen sie den beladenen Futterwagen ab. Dies aber scheint mir viele Zeit zu versplittern und Unordnung zu veranlassen.

Die Kühe können wechselsweise das Futter selbst einholen, und man kann wenigstens einen Theil derselben leicht daran gewöhnen. Weit entfernt, daß diese kleine Bewegung ihnen und ihrer Milchergiebigkeit nachtheilig sein sollte, hat man immer gefunden, daß es ihnen trefflich bekomme. Oder aber man nehme einen oder zwei Ochsen, die man zum Herbst fett haben will, dazu. Sie werden stark dabei fressen, wenn sie nach dem Futterfelde hin und von da nach dem Stalle wieder zurückkommen, aber die Mastung wird das Futter bezahlen. Die dazu täglich gebrauchten Ochsen gewähren den Vortheil, daß sie der Sache bald so gewohnt werden, um allein mit dem Futterwagen nach dem Felde hin- und wieder zurückgehen zu können.

Wenn die Arbeit des Futtermähens und Einholens in eine gute Ordnung gebracht worden, so macht sie bei einem Viehstande von ungefähr 40 Stücken nicht mehr Menschen als die Weide nöthig. Denn das Mähen und Einholen des Futters kann ein Mann, der sonst den Kühen auf der Weide folgen müßte, sehr gut verrichten. Die Milchmägde helfen beim Vorlegen des Futters, und diese sehr kleine Arbeit wird durch die Ersparung des Weges nach der Weidekoppel und des mühsameren Melkens sehr reichlich ersetzt. Die Ausräumung des Mistes wird man sehr gern auf Rechnung der Düngerproduktion setzen.

## § 41.
### Schneiden des Grünfutters.

Manche halten das Schneiden des Klees für unumgänglich nöthig, wodurch die Arbeit beträchtlich vermehrt wird. Meines Ermessens ist dieses aber, außer in den ersten acht Tagen, wo das Vieh von der dürren Fütterung zur grünen übergeht, und diese nur sparsam, aber kräftig ist, ganz überflüssig. Man will damit Futter ersparen; thut man das aber, so geschieht es auf Kosten des Milchertrages. Man glaubt dadurch zu verhindern, daß das Vieh das lange grüne Futter nicht herumschleudere, wie es gewöhnlich in der Fliegenzeit geschieht; aber das Wenige, was so verworfen wird, ist wirklich unbedeutend, und wird, nach meiner Beobachtung, überwogen durch das, was als Häckfel umkommt, und von dem Vieh in den Krippen zurückgelassen wird. Das zu Häckfel geschnittene Futter erhitzt sich sehr schnell und wird dadurch gänzlich verdorben. Das vom langen Klee besorgte Aufblähen hat nicht die geringste Gefahr, wenn das Vieh ordentlich gefüttert wird, und man es nicht bald hungern läßt, bald ihm überflüssig vorwirft. Seit 26 Jahren, daß ich Stallfütterung betreibe, ist mir noch nicht ein einziges Mal ein Stück Vieh bei der Kleefütterung aufgebläht. Wahr ist es, daß der junge Klee zuweilen das Vieh zu sehr zum Purgiren bringt, und daß man dies verhüte, wenn man ihn mit Stroh schneiden läßt. Aber man kann dies ebensowohl verhüten und mindern, wenn man dem Vieh langes Stroh vorgiebt; es frißt selbiges mit Begierde, wenn durch die saftige grüne Fütterung ihm die Gedärme erschlafft sind. Sehr gut ist es in solchen Fällen, auch Morgens ein Heufutter zu geben.

Aus G. Kühns Versuchen in Möckern (Hennebergs Journal für Landwirthschaft 1869) geht hervor, daß eine Futterung mit jungem grünen Rothklee ad libitum eine Verschwendung ist. Es ergab sich nahezu dasselbe Milchquantum und in gleicher Beschaffenheit bei Ersatz von einem Fünftheil der Trockensubstanz durch dazwischen geschnittenes Stroh. Steht der Klee in voller Blüthe, so ist eine Beifütterung von Stroh nicht mehr nöthig. Erfahrene Milchwirthe wollen von einer Beigabe zum Grünfutter von 1 bis 2 Pfund Kleie oder Schrot eine sehr günstige Wirkung erhalten haben.

## § 42.

## Fütterordnung.

Bei der Fütterung selbst ist es von großer Wichtigkeit, daß das Vieh nicht zu schnell hinter einander fresse, was es immer thun würde, wenn man ihm seine Mahlzeit auf einmal gäbe. Jede Mahlzeit, deren in der Regel täglich drei gegeben werden, muß man daher wieder wenigstens in drei Theile theilen und alle Stunden einen geben. Z. B. Morgens um 5, um 6 und um 7 Uhr, Mittags um 12, um 1 und um 2 Uhr, Abends um 7, um 8 und um 9 Uhr.

## § 43.

Das Tränken des Viehes muß in den Zwischenzeiten, und nicht unmittelbar nach dem Füttern geschehen. Vormittags gegen 11 Uhr, Nachmittags gegen 6 Uhr. Gutes Teichwasser ist dem Vieh mehrentheils angenehmer, als Fluß- und Brunnenwasser.

Wo es einigermaßen zu bewerkstelligen ist, da mache man Anstalt zu einer Schwemme, um das Vieh täglich zwei Mal durchzutreiben. Es ist Nichts, was das Vieh im Sommer so erfrischt, so gesund erhält und so reinlich.

## § 44.

## Bedarf an Grünfutter.

Es muß so viel Klee und anderes grünes Futter angebauet werden, daß man in jeder Periode sicher genug sei und Ueberfluß habe, damit es auch beim Mißwachse des einen oder des andern nicht fehle. Sobald man bemerkt, daß Ueberschuß da sei, und besorgen muß, daß es zu hartstengelig werde, muß man es zu Heu mähen lassen und zu einer anderen Fütterung übergehn.

Wie viel an Flächeninhalt auf einen Kopf von jedem Futterkraut komme und gerechnet werden müsse, läßt sich auch nicht ungefähr bestimmen, da der Ertrag eines Feldes so verschieden sein und in einem Jahre leicht das Doppelte von der Landfläche erfordert werden kann, die im andern zureichte. Auf gutem Gerstboden wird man mit einem Morgen Futterkräuter auf den Kopf im Durchschnitt ausreichen, und ich weiß Fälle, wo man mit 100 zwölffüßigen Quadratruthen auskam. Aber es ist doch immer rathsam, daß man auf gutem, für Futterkräuter geeignetem Boden zu 1½ Morgen seinen Anschlag mache, und auf mißlicherem zu 2 Morgen. Nur selten wird man dann zwar Alles gebrauchen, aber dabei ist kein Verlust. Und ist man einmal so weit gekommen, daß man einen Heuvorrath zum künftigen Sommer übergespart hat, wohin man bei guten Kleejahren leicht gelangen kann, so braucht man weniger auf den Kopf zu berechnen, und kann seinen Viehstand um so mehr vergrößern, denn jener Vorrath hilft immer aus. Und dem Vieh ist es sehr angenehm und wohlthätig, trockenes Futter mit grünem abwechselnd zu erhalten.

## § 45.

## Trockne Sommerfütterung.

Es haben Einige die Sommer-Stallfütterung ganz mit trocknem Futter, größtentheils Kleeheu, betrieben und diese Methode sehr empfohlen. Es hält aber erstlich sehr schwer, sich in einen solchen Vorrath von Heu zu setzen, der so lange reicht, bis man das neue Heu wieder füttern kann — was durchaus nicht ge-

schehen darf, bevor es wieder völlig ausgeschwitzt hat. — Ferner ist das Heumachen doch wohl kostspieliger und mit mehrerem Risiko verbunden, als die grüne Abfütterung. Auch scheint es mir in Ansehung der Aufbewahrungsorte, da nämlich das ältere Heu zuerst gefüttert werden muß, große Schwierigkeiten zu haben. Und endlich ist es sehr wahrscheinlich, daß sich beim Heumachen nicht bloß die wässerigen, sondern zugleich auch andere wohlthätige Theile mit verflüchtigen, und manche Stoffe eine andere Verbindung eingehen. Genaue komparative Versuche, so wie sie sein sollten, haben wir auch hierüber nicht, aber doch manche Bemerkungen, die es sehr glaublich machen, daß dieselbe Masse, grün verfüttert, besonders dem Milchviehe gedeihlicher sei, als wenn sie gedörrt worden. Die im grünen Pflanzensafte enthaltene Nahrung wird nach aller Wahrscheinlichkeit besser ins Blut übergehen und sich mit den Säften vermischen, als wenn sie erst durch fremdes Wasser wieder aufgelöst werden muß. Auf keinen Fall wird die Milch und Butter von trockener Futterung den angenehmen Geschmack wie von grüner erhalten. Auch ist es bemerklich genug, daß alles Vieh das grüne Futter dem gedörrten vorziehe, ob es gleich letzteres zur Abwechselung gern frißt. Die Stallfütterung der Ochsen mit Heu mag aber wohl ihre Vorzüge haben.

Man hat zur Empfehlung der trockenen Sommerfütterung Besorglichkeiten mancher Art gegen die grüne Fütterung angeführt, die ganz unbegründet sind. So warnt man gegen das Einbringen des nassen und vornehmlich des bethauten Futters. Dies ist aber, meiner Erfahrung nach, völlig unschädlich, wenn man es nur nicht zusammengehäuft und durch seine eigene Schwere sich niederdrückend so lange liegen läßt, daß es sich zu erhitzen anfängt. Der Futter-Vorrathsplatz muß entweder so geräumig sein, daß es dünn ausgebreitet werden könne, oder man muß es nur bei Quantitäten, die auf eine Mahlzeit zureichen, einholen. Bei feuchtem Wetter schadet es durchaus nichts, wenn es auch einige Tage in Schwaden auf dem Felde liegt.

Während bei Trockenfutterung eine vermehrte Wasseraufnahme auch einen erhöhten Eiweißumsatz im Thierkörper im Gefolge hat, so bewirkt eine Mehraufnahme der Feuchtigkeit als Vegetationswasser im Grünfutter keineswegs einen solchen leicht nachtheiligen Umsatz (Weiske). Es ist hiernach das Verhalten des Grünfutters in der That so wie Thaer es vermuthet. Während die Verdaulichkeit des Grünfutters und des aus demselben gut gewonnenen Heues eine gleiche ist, bleibt demnach außer andern Vorzügen der Grünfutterung im Sommer der Vorrang. Eine Untersuchung der Fette, welche den Geschmack der Butter nach Grünfutter so angenehm machen, würde diesen Punkt noch weiter aufklären.

Ueber die im jungen Grünfutter auftretenden Amidverbindungen vergleiche E. Wolff in den landwirthschaftlichen Jahrbüchern von 1879.

## § 46.
## Zeit des Kleeschnitts.

Jungen, vor der Blüthe gemäheten Klee habe ich nie gefährlich gefunden, wenn er mäßig gegeben wird. Wenn man ihn aber dem, nach grünem Futter anfangs so begierigen Vieh im Uebermaß vorwirft, oder es etwa zu dem Futtervorrathe kommen und eilig davon fressen läßt, so kann es sich allerdings eine Unverdaulichkeit mit ihren Folgen, der Aufblähung, zuziehen. Wirthschaftlich ist es aber freilich nicht, den Klee, bevor er Blütheknospen ausgetrieben hat, zu mähen, weil er in den acht Tagen, wo er dies thut, in Masse mehr zunimmt, als in den vorherigen fünf Wochen. Wenn man eine Kleefläche sechs Wochen hindurch alle 14 Tage ein Mal mähet, und jedesmal 30 Pfund jungen Klee, in Summa 90 Pfd. erhält, so erhält man von derselben Fläche 600 Pfund, wenn man ihn nach sechs Wochen nur einmal mäht, wie ein darüber angestellter Versuch entscheidend bewiesen hat.

Dies ist eine der Hauptursachen, warum eine gleiche Fläche durch das Abmähen einen so viel höheren Ertrag, als durch die Weide giebt, welche die Pflanzen nicht zu ihrer Entwickelung kommen läßt. Ob aber eine Kuh bei der Stallfütterung

oder bei der Weide ohne Rücksicht auf die Fläche, welche sie zu ihrer Nahrung gebraucht, mehr Milch gebe, wird sich nimmermehr im Allgemeinen entscheiden lassen. Dieselbe Kuh, welche auf einer guten, aber gewöhnlichen Weide 40 Quart Milch täglich giebt, kann bei der Stallfütterung, wenn sie spärlich ist, vielleicht nur 6 Quart, bei einer reichlichen aber 14 Quart Milch geben. Wenn man indessen die üppigste und reichlichste Weide, so daß sie von dem darauf gehenden Viehe nicht bezwungen werden kann, voraussetzt, so glaube ich, daß der Milchertrag einer Kuh dabei größer sein kann, als bei der allerstärksten grünen Stallfütterung, die man geben kann. Wir haben glaubhafte Versicherungen, daß einzelne Kühe auf den vorzüglichsten und milchreichsten Marschweiden 90 bis 100 Pfund Milch in ihrer besten Milchzeit gegeben haben. Bei der Stallfütterung weiß ich kein bestimmtes Beispiel, wo eine Kuh über 60 Pfund in einem Tage gegeben hätte.

Nach Weiske's Versuchen ergab das durch Rupfen des Grases gewonnene Futter, auf einen Morgen berechnet, 2122 Pfund Trockensubstanz, das durch zweimaliges Mähen gewonnene 3392 Pfund. Jedoch wurden von dem gemähten Futter nur 61,4 % des Proteïns und 48,7 % der Rohfaser verdaut, während von dem gerupften 78,2 % des Proteïns und 67,2 der Rohfaser verdaut wurden. Hiernach verhält sich sehr jugendliches Gras in Bezug der Verdaulichkeit ähnlich wie Kleien, und daher die hohe Nährwirkung.

## § 47.

## Vortheil der Molkerei.

Bei der Verschiedenheit der Racen und der Individuen, bei der so ungleichen Ernährungs- und Verpflegungsart, bei der verschiedenen Behandlung und Benutzung des Molkereiwesens, und dem ungleichen Preise dieser Produkte, läßt sich durchaus nichts Allgemeines über den Ertrag und noch weniger über die Geldbenutzung einer Milchkuh sagen. Wir haben evidente Beispiele, daß eine Kuh unter einem sehr industriösen Betriebe jährlich auf 200 Rthlr. und mehr in der Nähe volkreicher Städte benutzt worden sei, und andere, wo vielleicht der ganze Molkenertrag einer Kuh nicht 5 Rthlr. beträgt. Es giebt allerdings Fälle, wo die Nutzung einer Kuh den Werth selbst des angekauften Futters beträchtlich überwiegt, aber dies würde unter den gewöhnlichen ländlichen Verhältnissen ein seltener Fall sein. Die Rechnung kommt jedoch anders zu stehen, wenn man das Futter nicht zu seinem Markt-, sondern zu seinem Produktionspreise berechnet, was in den meisten Verhältnissen geschehen muß, da man den Marktpreis unmöglich benutzen kann. Die Verhältnisse sind aber hier so mannigfaltig, daß außer dem, was in Rücksicht dieser Verhältnisse bereits an einem andern Orte gesagt worden, Nichts hinzugefügt werden kann. Der Brutto-Ertrag einer Kuh, d. h. ohne Abzug des Futters, der Weide und der Wartung, jedoch auch ohne Anrechnung des Düngers, schwankt, wenn wir die ganz kärgliche und die sehr reichliche Verpflegung ausnehmen, zwischen 10 und 30 Rthlr. Der mittlere Ertrag einer Kuh wird bei gut eingerichteten Wirthschaften im Durchschnitt ihrer Milchzeit von 40 Wochen oder 280 Tagen zu 4 Quart täglich angenommen werden können, = 1120 Quart. 12 Berliner Quart geben im Durchschnitt 1 Pfund Butter, eine Kuh also 93⅓ Pfund jährlich.

| | |
|---|---|
| Das Pfund Butter à 6 Gr. . . . . . . . . | 23 Rthlr. 8 Gr. |
| Käse und Molkenwerk 12 Quart zu 2 Gr. gerechnet | 7 Rthlr. 18 Gr. 8 Pf. |
| | = 31 Rthlr. 2 Gr. 8 Pf. |

7 Rthlr. 2 Gr. 8 Pf. werden etwa auf die sämmtlichen Wartungs- und Molkereikosten abzurechnen sein, welche ein Viehpächter, falls man die Molkerei verpachtet, übernimmt. 24 Rthlr. würde also der höchste Pachtpreis sein, welchen ein Pächter von diesem Molkenertrage geben könnte, wobei er dann aber keinen Vortheil hätte. Deshalb ward er auch nur in den Jahren, wo die Butterpreise beträchtlich höher gestiegen waren, nur hin und wieder gegeben. In Wirthschaften

jedoch, welche sich durch ihre Kuhhaltung und Weide auszeichnen, kann der Brutto-Ertrag einer Kuh, selbst nach Abzug der Wartungs- und aller Nebenkosten, wohl auf 35 Rthlr. bei oben angenommenem Butterpreise getrieben werden.

Man hat gesagt, daß eine bessere Haltung der Kühe wohl einen höheren Ertrag gebe, aber die höheren Kosten würden dadurch nicht bezahlt; es sei z. B. nicht rathsam, Heu für die Kühe anzukaufen. Es kommt aber auf die Lokalität an, und der Marktpreis des Heues ist um Vieles höher, als wofür ich Heu oder ein Surrogat desselben in der Regel selbst erzeugen kann. Wenn mir ein Scheffel Kartoffeln, aufs Höchste berechnet, 2 Gr. zu produziren kostet, und ¼ Scheffel, einer Kuh täglich gegeben, mir nur den Werth der Milch täglich um 1 Gr. vermehrt, so gewinne ich durch diese Benutzung auf den Scheffel 2 Groschen. Dasjenige, was zur Erhaltung des Lebens einer Kuh nöthig ist, muß auf jeden Fall, ohne daß es weiteren Nutzen bringt, gegeben werden, das Uebrige macht erst Milch- oder Fleischabsatz; daher kommt eigentlich das über die Nothdurft Gegebene erst zu Nutzen, und daraus folgt, daß die Benutzung des Futters um so größer wird, je höher man damit steigt, jedoch nur bis auf den Punkt, wo die Verdauungskräfte zureichen, das Futter in Saft und Blut zu verwandeln. Es folgt ferner daraus, daß es nie rathsam sein könne, mit dem Futter, welches zwei Kühe vollkommen bezwingen und verdauen können, drei Kühe zu ernähren, welches doch noch gewöhnlich geschieht, und immer geschehen wird, so lange sich die Meisten von der Nutzungsberechnung des Viehstapels nach der Kopfzahl nicht losmachen.

Von den im Jahre 1873 in Wien ausgestellten Milchkühen hatte den höchsten Milchertrag ergeben eine Pinzgauer Kuh, nämlich 2147 l in fünf Monaten der besten Lactationszeit. Sie hatte am 24. Mai 1120 Pfund gewogen, und wog am 27. Oktober 1275 Pfund, hatte also außerdem um 155 Pfund zugenommen oder 13,83 %. Eine Montavoner Kuh gab in derselben Zeit 1030 l, nahm aber um 275 Pfund d. i. 28,20 % an Gewicht zu. Am dichtesten war die Milch der Egerländer Kühe, nämlich 1,0350, am leichtesten die der Oberinnthaler = 1,0305. Durchgehends wog die Mittagsmilch leichter als Morgen- und Abendmilch; am schwersten meistens die Morgenmilch. Den höchsten Kasein- und Eiweißgehalt wies auf die Milch der Lavanthaler 3,46 %, den höchsten Fettgehalt die der Kuhländer 4,50 %, den höchsten Milchzuckergehalt die der Mariahofer 4,86 %. — Wenn man die Milch des ganzen Jahres addirt, also die der guten und geringen Lactationsperiode zusammen, so sind die Unterschiede zwischen guten Racen nicht so hoch, als wenn man etwa bloß die beste Zeit und eine einzelne besonders gute Milcherei herausgreift. Es ist ja in Holland und Ostfriesland nichts seltenes, daß eine Kuh frischmelkend 30 und 40 l pro Tag gibt. Wenn man aber die Milch des Jahres zusammen addirt von einem größeren vortrefflichen Viehstapel, so sind 3000 l per Kuh von 1000 Pfund Lebendgewicht im mageren Zustand ein sehr zufriedenstellender Ertrag. Resultiren dieselben aus der jährlichen Verfutterung von 100 Centner gut komponirter Trockensubstanz, so ergiebt ein Centner derselben 30 l Milch; nutzt sich also bei 10 Pfennigen pro Liter auf einen Thaler aus ohne den Dünger, und die Kuh ergiebt Brutto 300 Mark und ein Kalb. Rechnen wir von 100 l Milch 7 Pfund Butter und 9 Pfund Magerkäse, oder 16 Pfund Fettkäse, so vermag eine solche Kuh zu liefern 210 Pfund Butter und 270 Pfund Magerkäse, oder 480 Pfund Fettkäse, Erträge, welche in Oberitalien, in der Auvergne, einigen Distrikten der Schweiz, Holland, am Niederrhein und in Friesland zu den gewöhnlichen guter Viestapel gehören, und auch dort erzielt werden, wo Kühe dieser Racen angemessen reichlich gehalten werden. — Eine kleine Kuh der Vogelsberger Race von 400 Pfund Lebendgewicht würde demnach mit 1200 l Jahresertrag d. i. mit 3,3 l pro Tag des Kalenderjahres sich als gleichwerthig mit jener großen Kuh erweisen, und oft stellt sich die Vogelsberger günstiger!

Die Gebrüder Dettweiler in Rheinhessen haben einen jährlichen Ertrag pro Viehhaupt (bester Holländer Kühe, von denen nur die vorzüglichen kalben, aber kein Kalb aufgezogen wird) 4134 l Milch. Es ergaben 160 Pfund Milch 6,25 Pfund Butter, 17 Pfund ausgepreßten weißen Käse, 20 Pfund Buttermilch, 112,5 Pfund Molke, 4,5 Pfund Verlust. Zu 1 Pfund Butter waren 24,75 Pfund Milch erforderlich. Nach Abzug aller Unkosten ergab sich sowohl beim Verkauf der frischen Milch als der Produkte ein Nettoertrag von 12,5 Pfennige per Liter. Neben dem selbsterzeugten Futter (Luzerne, Klee, Wurzelgewächse) werden pro Kuh für 60 Pfennige täglich an Kraftfutter gekauft.

## § 48.
## Stärke der Fütterung.

Das Maß der höchsten und vortheilhaftesten Fütterung einer Milchkuh läßt sich ebenfalls nicht allgemein, sondern nur nach der Race, nach der Individualität und nach dem Alter bestimmen. Für eine ausgewachsene Kuh mittlerer Art scheinen 18 Pfund Heu, wovon die Hälfte vortheilhaft durch saftige Wurzelgewächse ersetzt werden kann, oder 80 Pfund grüner Klee das Angemessenste zu sein. Große Kühe können aber mit Vortheil 25 bis 30 Pfund trocken und 112 bis 140 Pfund grün erhalten. Daneben wird ihnen noch Stroh, so viel sie fressen wollen, gegeben.

In einer mir bekannten größern Milchwirthschaft, welche die Milch frisch verkauft, erhalten die Kühe (Holländer von 10 bis 12 Ctr. Lebendgewicht), wenn sie die höchste Ausnutzung ergeben sollen, per Haupt: 50 Pfd. Runkelrüben, 2 Pfd. Oelkuchen, 1 Pfd. Weizenkleie und 10 Pfd. besten Heues, Stroh nach Begehr. — Julius Kühn gibt als die Grenzen, „innerhalb welcher eine angemessene Zusammensetzung des Futters bei Milchkühen zu bestimmen" ist, für 1000 Pfund Lebendgewicht an: Trockensubstanz 22—30 Pfd., höchstens 33 Pfd., verdauliches Protein 2,0—2,7 Pfd., verdauliche Fettsubstanz 0,4—0,7 Pfd., und verdauliche stickstofffreie Extraktstoffe 12,5—15 Pfd. Mit der Mehrverabreichung von Protein in obigen Grenzen steigt die Trockensubstanz der Milch, während dies mit Mehrverabreichung von Kohlenhydraten nicht der Fall ist. Vermehrte Verabreichung von Wasser steigert den Milchertrag, doch geschieht dies auf Kosten der Körpersubstanz, falls die Trockenfutterung nicht gleichzeitig vermehrt wird (Stohmann).

## § 49.
## Alter der Kühe.

In dem Alter von 6 bis 7 Jahren sind die Kühe am stärksten in der Milch, und sie können bis zum 12ten Jahre, wenn sie erst mit 3 Jahren gekalbt haben, darin erhalten werden. Eine Kuh, die fehlerfrei ist, mit dem 10ten Jahre, wie Einige thun, abzuschaffen, halte ich nicht für wirthschaftlich.

## § 50.
## Die Molkerei

ist die häufigste Benutzung des Rindviehes bei uns, und Mastung wird gewöhnlich nur als eine Nebennutzung angesehen. Wir werden erst von jener und dann von dieser reden.

Die Molkerei wird benutzt durch Verkauf der frischen Milch, durch Buttermund durch Käsemachen.

## § 51.
## Verpachtung der Molkerei.

Um der Aufsicht über die Molkerei und selbst der auf den Kuhstall überhoben zu sein, und einen sicheren baaren, wenn gleich geringeren Ertrag davon zu haben, hat die Verpachtung der Molkerei in manchen Gegenden bei größeren Landwirthen allgemeinen Beifall erhalten. In Mecklenburg waren fast auf allen Gütern, in den Marken auf sehr vielen, Viehpächter, die man Holländer, und deshalb die Molkerei Holländerei nannte. Die Verpachtung geschah gewöhnlich nach Köpfen, und deshalb suchte man nur die Zahl zu vermehren, wenn auch die Weide und Fütterung desto kärglicher wurde, und dies ist vielleicht ein Hauptgrund des schlechten Viehstandes, den man hier antrifft. Es verlor sich das Interesse für das Milchvieh beim Landwirthe, und nur das Auge des Herrn macht das Vieh fett. Es entstand ein doppeltes, aber getheiltes Interesse auf dem Wirthschaftshofe selbst unter zwei Wirthschaftszweigen, dem Fruchtbau und der Viehzucht, die nur Hand in Hand gehend fortschreiten können. War der Viehstapel nicht sehr groß, von hundert und mehreren Stücken, so nahmen die Emolumente, die man

dem Viehpächter anderweitig bewilligen mußte, einen großen Theil der Kuhpacht weg, wenn man sie genau berechnete.

Um der Aufsicht nicht über den Kuhstall selbst, sondern nur über die Behandlung des Molkenwesens, welches nur von sorgsamen weiblichen Händen betrieben werden kann, überhoben zu sein, ist weit rathsamer, die Milch, so wie sie von der Kuh kommt, einem Molkenabnehmer zumessen und zu einem billigen festgesetzten Preise verkaufen zu lassen. Hierbei sind beide Theile gesichert, und beide behalten ein gemeinschaftliches Interesse am Milchvieh und dessen Ertrage. Unendliche Streitigkeiten fallen weg, und Einer sucht den Andern nicht zu bevortheilen, wie es bei der Verpachtung nach Köpfen fast immer der Fall in Ansehung des Futters zu sein pflegt.

Auf keinen Fall glaube ich, daß eine andere als die letzte Verpachtungsart mit einer wohlgeordneten Wirthschaft bestehen kann.

## § 52.

## Das Melken.

Das reine und verständige Ausmelken der Kühe muß genau beachtet werden, weil von der Vernachlässigung derselben der schlechte Ertrag der Molkereien häufig abhängt. Es ist dabei eine strenge weibliche Aufsicht und die Belehrung der Milchmägde in den Handgriffen nöthig. Die Aufseherin muß, sobald sie an dem reinen Ausmelken Zweifel hat, selbst nachmelken. Es ist nicht die im Euter für diesmal zurückgebliebene Milch, welche diese Mühe erfordert, sondern der Nachtheil der verminderten Milchabsonderung, welcher dadurch entsteht, und das Ueberhandnehmen der Nachlässigkeit, wenn es nicht auf der Stelle geahndet wird. Das Melken muß wechselsweise aus allen vier Strängen geschehen, wenn auch ein Strang keine Milch mehr geben sollte.

Ist das Euter unrein geworden, so muß es vor dem jedesmaligen Melken abgewaschen werden, weil die geringste in die Milch kommende Unreinigkeit einen Beischmack giebt und die Molkerei außer Kredit setzen kann. Besonders ist dies bei der grünen Stallfütterung zu beachten. Man hat Kübel mit einem Deckel versehen, worin sich Wasser und ein Schwamm oder Lappen befindet, und welche die Mägde statt des Schemels gebrauchen und mit sich forttragen, damit es ihnen, wo nöthig, nie an Wasser zum Abwaschen fehle.

Wenn die Mägde klagen, daß eine Kuh nicht mehr so viel Milch gebe, daß es sich des Melkens verlohne, so untersuche man, ob diese Milch bei mäßiger Erwärmung schon gerinne. Thut sie das nicht, so muß man sie zu melken fortfahren, damit sie sich nicht an zu langes Trockenstehen gewöhne. Vier Wochen vor dem Kalben ist es jedoch jederzeit rathsam, mit dem Melken aufzuhören, wenn die Kuh auch noch ein Quart Milch gäbe; sie wird sonst zu sehr angegriffen. — Einige haben behauptet, man würde um so viel mehr Milch erhalten, je öfter man melkte. Aber genau angestellte Versuche haben das nicht bestätigt, indem sich bei den meisten ergeben hat, daß man eben so viel Milch erhalte, wenn man täglich zweimal, als wenn man drei- oder viermal melkt. Andere haben zwar etwas mehr Milch erhalten, aber aus dieser Milch nicht mehrere Butter. Nur in der Zeit, wo die Milchabsonderung am stärksten ist und so, daß sie das Euter nicht scheint fassen zu können, sie vielleicht von selbst ausspritzt, muß dreimal gemolken werden.

Die jedesmal zuerst kommende Milch ist minder fett als die zuletzt kommende. Daß dieses aber so sehr verschieden sei, wie es Einige angeben, davon habe ich mich nicht überzeugen können. Wo zum Theil Milch verkauft, zum Theil Butter gemacht wird, sondert man zuweilen beide Theile und buttert nur aus letzterem.

Alle Versuche, Maschinen zum Melken zu verwenden, sind gescheitert. Es wird auch vermuthlich der Gebrauch der menschlichen Hand hierbei nicht ersetzt werden können. Milch ist eben keine fertige Flüssigkeit, welche nur aus dem Euter zu fließen braucht, sondern sie ist das Euter selbst, das „flüssig gewordene Organ“ (Voit). Durch die sanfte Friktion, wie

das Saugen des Kalbes, oder das Melken mit der vollen Hand, wird die Auflösung des Organes, die Absonderung seines inneren reifen Epithels befördert, und bei den Kulturracen in steigendem Grade erreicht. Milch ist Fleisch, überaus nahrhaftes fettes Fleisch, nur mit doppelt so großem Wassergehalt, und in leichtverdaulichster Form seiner Bestandtheile. Sie enthält 12—13 Theile Trockensubstanz in nahezu gleichen Theilen von Fett, Eiweißstoff und Milchzucker; letztere gewöhnlich etwas reichlicher und Fett spärlicher, dabei etwa 0,75 Asche. Das specifische Gewicht dieser komplizirt zusammengesetzten Flüssigkeit schwankt von 1,028—1,034, meistens 1,031, abgerahmt im Mittel 1,035 bei 17,5° C. Ueber die chemische Prüfung der Milch verweise ich auf Gorup-Besanez, Physiologische Chemie; die physikalische geschieht ausreichend zuverlässig durch zwei specifische Gewichtsbestimmungen, eine vor dem Abrahmen und eine nach dem Abrahmen, mit Berücksichtigung des ausgeschiedenen Rahmquantums (Quévenne, Chr. Müller-Bern). Wenn überhaupt eine polizeiliche Kontrolle über die Verdünnung der Milch mit Wasser und das Abrahmen stattfinden soll — eine Maßregel, deren Zweckmäßigkeit stark bezweifelt werden kann — dann darf nur auf Grund zweimaliger obiger Wägungen, und zwar ausgeführt von einem wissenschaftlich gebildeten Sachverständigen, entschieden werden. Zur bloßen Fettbestimmung ist das Marchand'sche Lactobutyrometer empfehlenswerth. Wie verwerflich die optischen Proben sind, und wie durch solche Spielerei in ernsten Dingen ehrliche Menschen um ihren guten Ruf kommen können, hat v. Klenze in der Milchzeitung Nr. 31, 1878 vortrefflich dargethan. — Zu ausführlicherem Studium über die Milch verweise ich auf Benno Martiny, Fürstenberg und Rohde, Fleischmann, C. Petersen (Milchzeitung), die Arbeiten von Alex. Müller, Schatzmann, Kreusler, Eisbein.

## § 53.

## Verkauf der frischen Milch.

Wenn Milch frisch verkauft werden soll, so kommt es darauf an, sie in der niedrigsten Temperatur über dem Gefrierpunkt zu erhalten. Wird frische Milch in einer Entfernung von einer bis zwei Meilen zur Stadt gebracht, so ist es gewöhnlich die Abendmilch, die man gleich nach dem Melken in kaltes Wasser, manchmal bei Eis setzt, und während der Nacht transportirt, so daß sie frühmorgens in der Stadt ankommt. Näher bei der Stadt wird die früh gemolkene Morgenmilch noch hinzugethan.

Man hält dies für die vortheilhafteste Molkereibenutzung. Auch ist sie es in der Regel, aber nicht ganz unbedingt. Sie erfordert Kosten, Weitläufigkeiten und eine Aufsicht, die nicht jedes Landwirths Sache ist. Am angemessensten ist es ohne Zweifel für diesen, wenn er die Milch, so wie sie von der Kuh kommt, an einen Milchhöker verkauft, der sie abholt, dem er dann aber einen hinlänglich lohnenden Profit lassen muß. Wo frische Milch nach der Stadt verkauft werden kann, da findet auch mehrentheils ein Absatz von frischer Tischbutter statt, die so gut bezahlt wird, daß wenig Verlust gegen den Milchverkauf dabei ist. Auf dem Lande ist der Verkauf frischer Milch unbedeutend, und nur die abgerahmte, saure Buttermilch kann manchmal mit Vortheil verkauft werden.

Milchkühler mit Röhrenkühlung, einem entgegenlaufenden Strom kalten Wassers, erreichen diesen Zweck schneller Temperaturerniedrigung der kuhwarmen Milch am schnellsten. Nach Kreuslers schätzbaren Untersuchungen ist eine Temperatur von 10° C. in den meisten Fällen genügend, sowohl für Transport als spätere Verarbeitung.

## § 54.

## Das Buttern.

Um eine tadellose frische oder ausdauernde Butter zu machen, muß man dieses Geschäft in allen Stücken genau kennen und beachten.

Ein gutes Molkenzimmer ist eine wesentliche Bedingung. Gewöhnlich nimmt man dazu ein Souterrain, weil sich hier die erforderliche Temperatur besser erhalten läßt. Der Boden wird mit Steinplatten ausgesetzt und ihm ein solcher Abhang nach einer Seite gegeben, daß das Wasser, womit er immer nachgespült und rein erhalten werden muß, in einem Reservoir zusammenfließe und ausgeschöpft werden könne. Der Molkenkeller muß gegen einander überstehende Fenster haben,

damit die Luft durchaus erneuert werden und nirgends stocken könne. Man legt diese Oeffnung gern so an, daß der Durchzug nicht blos oberwärts, sondern auch am Boden weggehe. Jedoch müssen die niedrigen Oeffnungen geschlossen werden können, wenn etwa ein zu starker Wind die auf dem Boden stehende Milch in Bewegung setzt. Er muß geräumig genug sein, damit die Milchgefäße neben einander und nicht über einander — welches man wenigstens in den sorgfältigen Holsteinischen Molkereien für nachtheilig hält — gesetzt werden können. Am besten setzt man die Milchgefäße unmittelbar auf den Boden, weil hier die Temperatur am gleichmäßigsten erhalten werden kann.

Eine gehörige Temperatur ist von großer Wichtigkeit zum vollkommensten Aussahnen der Milch. Ist die Temperatur zu hoch, so gerinnt die Milch, ehe sich die Sahne zur Oberfläche herauf begeben hat, und diese wird darin verschlossen. In einer sehr niedrigen Temperatur geht das Absetzen der Sahne aber zu langsam vor sich. Die beste Temperatur ist wohl zwischen 12 und 15°; erstere muß man im Sommer, letztere im Winter zu erhalten suchen.

Die höchste Reinlichkeit der Gefäße und Geräthe nicht nur, sondern auch der Luft ist nothwendig, um eine rein schmeckende Butter zu erhalten. Es giebt keine Flüssigkeit, welche darin delikater ist als die Milch; jede fremdartige Materie, jede Ausdünstung kann ihr einen üblen Geruch und Beigeschmack oder sonstige üble Qualitäten mittheilen.

Das Langwerden der Milch hängt oftmals allein von einer dunstig gewordenen Luft ab, obwohl es auch seinen Grund in der Kränklichkeit eines Thieres, die sich der ganzen Milchmasse mittheilt, haben kann. Das Blauwerden der Milch oder das Entstehen violetter Flecke hat in den bei weitem meisten Fällen allein seinen Grund in einer verdorbenen Luft. Es ist wahrscheinlich eine Art von Schimmel, welcher sich auf den Rahm, sobald er an die Oberfläche kommt, absetzt. Durch starke Auslüftung nach vorhergegangener Räucherung mit Schwefel oder oxygenisirter Salzsäure des Kellers und der Gefäße ist das Uebel nach vielen mir bekannten Erfahrungen gehoben worden.

Die Milch wird nach dem Ausmelken sogleich durch ein Seihetuch in die Ausrahmungsgefäße gegeben. Dies muß nicht von Wolle oder Leinen, sondern von Haaren sein, und aufs sorgfältigste rein erhalten werden.

Die oben geschilderte gediegene Einrichtung eines holsteinischen Molkereikellers hat sich erst in der neueren Zeit immer mehr auch in dem übrigen Deutschland auf größeren Landgütern Bahn gebrochen. Hinzugetreten ist noch die vielfache Verwendung von Eis. Der große Quadratraum, welchen das holsteinische Verfahren erfordert, ist ein bauliches Hinderniß, und man ist daher darauf bedacht gewesen, hierin zu sparen. Dies ist in hohem Grade erreicht worden durch das Verfahren von Swartz, welcher bei möglichst niedriger nur durch Eis zu erreichender Temperatur in hohen (50 cm) Blechgefäßen die Milch zum Aufrahmen hinstellt. Noch mehr kann an Raum gespart werden durch das sich eben entwickelnde Centrifugen-Verfahren (Lefeldt) zur Abrahmung. — Wenn wir aber in vielen Gegenden unseres Vaterlandes bei kleinen ländlichen Wirthen noch den trostlosen Zustand der Aufbewahrung der Milch in Schlafstuben und dunstigen Wohnstuben antreffen, Milch, von welcher frische Tischbutter fabricirt wird, so beweiset dies, daß jene Gegenden und Milchwirthe noch weit hinter Rußland zurück sind; denn dort hat fast ein jeder Bauer seinen Eiskeller, und wir treffen eine hohe Sauberkeit und Accuratesse in den Provinzen zwischen Bug und Wolga in der Butterfabrikation. Das einzige Mittel, hier schnell und gründlich abzuhelfen besteht in der Einrichtung von Molkereigenossenschaften, wie dieselben seit uralten Zeiten in Oberitalien gang und gebe sind. Neuerdings sind es die Schweiz, einige Grafschaften Englands (Cheshire) Nordamerika, welche den Anstoß gegeben haben, hierin vorzugehen. Skandinavien ist diesem Verfahren rühmlichst nachgefolgt, und es beginnt nun auch in Deutschland seinen Einzug zu halten. Wir haben bereits eine Anzahl mustergiltiger Genossenschaften größerer Besitzer in Norddeutschland, aber wenig ist noch in Mittel- und Südwestdeutschland dafür geschehen; und gerade bei den kleinen Wirthen finden jene oben gerügten Mißstände vielfach statt. Raum, Geräthe, besonders aber Arbeit wird in ausgedehntem Maße gespart; freilich wo die Arbeitszeit ohne Energie dürftig aus-

genutzt wird, und leider könnte ich viele Beispiele bei ländlicher Bevölkerung in Deutschland anführen, da scheitert an diesem Punkt, und an dem des mangelnden Gemeinsinnes auch das eifrigste Bemühen patriotischer Männer. Möchten die milchwirthschaftlichen Ausstellungen und Versuchsstationen der guten Sache hierin Bahn brechen, und die landwirthschaftlichen Provinzialvereine sich ihrer annehmen: concordia parvae res crescunt.

## § 55.

## Gefäße.

Die Gefäße, worin die Milch zum Abrahmen gethan wird, sind von Thon oder von Holz. Die metallenen, besonders von Zinn, sind nach mehreren Erfahrungen zum Ausrahmen der Milch die besten, aber sie sind in größeren Wirthschaften zu kostspielig bei der Anschaffung. Die thönernen und porzellanenen lassen sich leichter rein erhalten als die hölzernen, aber sie sind zu sehr zerbrechlich. Man hat sie wohl mit Holz eingefaßt, um sie dadurch haltbarer zu machen. Sie müssen eine dauerhafte Glasur, weil sich sonst die gesäuerte Milch doch in den Thon zieht, dürfen aber keine Bleiglasur haben, weil sauer werdende Milch doch etwas Blei, wenngleich nur höchst wenig, auflösen kann (so groß, wie sie Einige gemacht haben, ist die Gefahr nach Westrumb's Versuchen nicht). Gläserne und porzellanene Gefäße sind zu kostbar und nur zur Zierde. Die hölzernen Gefäße sind in größeren Molkereien die gewöhnlichsten, und wenn sie nur gehörig rein gehalten und ausgelüftet werden, auch wirklich tadellos. Man muß hauptsächlich verhindern, daß sich ihnen kein saurer Gährungsstoff mittheile, und deshalb müssen sie von Zeit zu Zeit mit Aschenlauge ausgespült, nach dem jedesmaligen Gebrauche aber sogleich mit Wasser und einer Bürste ausgerieben werden. Gewöhnlich sind sie vom Böttcher verfertigt. Man hat aber auch Molden von leichtem Holz aus einem Stücke gemacht, die jedoch unten abgeplattet sind, damit sie feststehen. Diese verdienen allerdings den Vorzug, theils weil sie keine Fugen haben, und also leichter rein zu erhalten sind, theils weil sie die größte Oberfläche der Milch der Atmosphäre aussetzen.

Auf allen Fall müssen die Milchgefäße zum vollständigen Abrahmen möglichst flach sein, damit sich die Sahne schnell an die Oberfläche begeben könne. Tiefe und enge Töpfe sind entschieden nachtheilig und fehlerhaft.

Das Material der Gefäße ist auch heut zu Tage ein noch eben so wenig entschiedener Punkt als vor funfzig Jahren. Es werden Glas, Steingut, emaillirtes Gußeisen, verzinntes Schwarzblech, und vielfach noch Holz, roh und angestrichen, verwandt. An die Namen von Gusander, Destinon, Swartz knüpfen sich die neueren Methoden über die Form dieser Gefäße. Siehe hierüber den Bericht über die Molkerei-Ausstellung in Hamburg 1876 und die in Berlin 1879 in der Milchzeitung.

## § 56.

## Abnehmen des Rahms.

Ueber die Zeit, in welcher die Sahne abgenommen werden soll, sind die Meinungen verschieden. Einige lassen die Milch erst völlig gerinnen und sauer werden, weil sie dann mehreren Rahm zu erhalten glauben. Im Holsteinischen aber, wo man die Kunst des Buttermachens ohne Zweifel am meisten ausstudirt hat, ist man entgegengesetzter Meinung, und sucht den Rahm zu erhalten, bevor die geringste Säuerung entsteht. Man giebt es als ein Zeichen an, daß der Rahm reif sei, wenn man mit dem Messer hineinsticht und keine Milch hervorkommt.

Es hat keinen Zweifel, daß man der letzteren Methode den Vorzug geben müsse; denn es ist ausgemacht, daß die Säuerung nichts zur Absonderung des Rahms beitrage, daß vielmehr nach derselben keine Absonderung mehr erfolge, und daß die Butter nicht nur frisch einen angenehmeren Geschmack behalte, sondern auch auf die Dauer besser und von Bitterkeit befreit bleibe, wenn sie von süßem Rahme gemacht wird. Bei der geringsten Säuerung scheint der Rahm käsichte Theile anzuziehen; die abzunehmende Haut wird deshalb dicker, und so glaubt

man irrig, mehr wirklichen Rahm zu erhalten. Es kommt hier sehr viel auf das richtige Treffen des Zeitpunktes an, wo sich der Rahm sämmtlich abgesetzt hat und doch noch keine Spur von Säuerung entstanden ist. Dieser ist nun nach der Temperatur und der Beschaffenheit der Atmosphäre sehr verschieden. Bei einer Temperatur von 10° können 36 Stunden darauf hingehen, bei einer höheren Temperatur ist er in 16 Stunden da, ja bei Gewitterluft kann er nach 12 und 10 Stunden eintreten. In den Holsteinischen Molkereien wachen fleißige Meierinnen in solchen Zeiten des Nachts bei der Milch, um sogleich die Mägde mittelst einer dazu bestimmten Glocke herbeiläuten zu können, wenn dieser Zeitpunkt eintritt, den sie aus oben angeführtem Zeichen hauptsächlich abnehmen.

Das Abrahmen geschieht mit schaufelförmig gestalteten hölzernen Löffeln.

Wenn der Rahm bald nach dem Abnehmen gebuttert werden kann, so ist dies am besten, und in vollkommenen Molkereien wird nur der Rahm eines Tages zusammengemischt. In kleineren Molkereien, wo man nur um den andern oder dritten Tag buttert, muß er in Steintöpfen möglichst kühl aufbewahrt werden.

Schon nach wenigen Stunden hat sich bei einer Temperatur von etwa 12 ° C. oben auf der Milch eine Rahmschicht gebildet, welche dem Volumen nach nur unbedeutend zunimmt, wohl aber wächst sie erheblich in der Qualität. (Kreusler). Je flacher die Satte und je höher die Kellertemperatur, um so schneller und vollständiger geht die Aufrahmung vor sich, aber um so größer ist auch die Gefahr schneller Säuerung der Milch. (Gusander). Wiederum ist bei sehr niedriger Temperatur und hohen Gefäßen die Rahmgewinnung eine sehr langsame, und nicht so vollkommene. (Swartz). Man neigt deshalb in der Praxis und Wissenschaft mit Recht zu dem alten holsteinischen und holländischen Verfahren einer leicht zu erzielenden Mitteltemperatur des Milchraumes von 12 ° C. und einer Schüttung der Milch vou 8—12 cm; dann kann innerhalb 24 Stunden ohne Gefahr der Säuerung der Rahm in großer Vollständigkeit gewonnen werden. Die Aufrahmung mittelst der Centrifuge (Fuchs, Prandel, Lehfeldt) scheint eine bedeutende Zukunft zu haben, und wirkt vielleicht ähnlich umgestaltend auf das Molkereiwesen ein, wie das gleiche Instrument bei der Zucker- und Stärkefabrikation sich erwiesen hat. Nach den von Fleischmann angestellten Versuchen (vergleiche Funk in Fühlings Zeitung 1877 Oktober) rahmt die Milch je wärmer, je besser aus, kann also unmittelbar kuhwarm in den Apparat kommen. Bei einer Rotationsgeschwindigkeit von 600—1000 Umdrehungen dauert die ganze Beschickung und Aufrahmung, Wiedereinrichtung der Maschine noch nicht eine Stunde. In wie kurzer Zeit kann also der Rahm als umlaufendes Kapital in der Wirthschaft zur Nutzung gelangen. Dabei ist die Qualität des Rahmes vorzüglich, und die Gewinnung vollständiger als bei irgend einer andern Methode. Zahlreiche Centrifugen arbeiten bereits erfolgreich in der großen Praxis, neuerdings auch kontinuirlich wirkende.

## § 57.

## Butterfaß.

Die Abscheidung der Butter aus dem abgenommenen Rahme geschieht bekanntlich durch eine mechanische Bewegung, die auf verschiedene Weise hervorgebracht wird. Man hat stehende Buttergefäße und tonnenförmige. Die letzteren haben entweder eine feststehende Achse, woran hölzerne Flügel befestigt sind, um welche herum die in Schwung gesetzte Tonne umläuft, oder die Tonne liegt fest, und die mit Flügeln besetzte Achse wird durch eine Kurbel umgedreht. Man hat die Tonnen mehr gerühmt, als sie es verdienen; und um dies beurtheilen zu können, auch überhaupt, um einzusehen, was man bei dem Buttermachen zu beobachten habe, ist es nöthig, zu wissen, wie sich die Butter bilde und abscheide.

Die Butter bildet sich wirklich erst: der fettige Theil der Milch ist noch keine Butter, und erhält erst die butterartige Beschaffenheit durch die Einwirkung der Luft auf die Sahne, oder durch die Einsaugung des Sauerstoffgases. Deshalb muß zu dem Gefäße, in welchem die Bewegung des Rahms geschieht, die Luft möglichst freien Zutritt haben und oft erneuert werden. Es ist durch direkte Versuche erwiesen, daß der Sauerstoff dabei das vorzüglich wirksame Prinzip sei, indem man gefunden hat, daß die Butter um so schneller erscheine, je mehr die

Luft mit diesem Gase überladen war, und daß dagegen beim Mangel desselben keine Butter zum Vorschein kam.

Daher haben die stehenden Gefäße schon in dieser Rücksicht einen Vorzug vor den Tonnen, weil diese geschlossen werden müssen, und der Sauerstoff der mit eingeschlossenen Luft leicht konsumirt wird; wogegen die stehenden Gefäße genug Luftzutritt behalten, und die Luft selbst durch das Aufziehen und Niederstoßen immer erneuert wird.

Aber auch in anderer Rücksicht sind die Gefäße mit einem Stößel vorzuziehen; die durch die Luft zu Butter erhärteten Oeltheile schwimmen noch in kleinen Partikeln in der Flüssigkeit, und müssen durch die Bewegung derselben einander genähert werden, damit sie sich zu größeren Klumpen zusammenfügen können. In den Drehtonnen ist diese Bewegung nicht stark genug, indem dabei die ganze Flüssigkeit zwar in einen Schwung kommt, aber nicht in sich selbst genug gerüttelt wird. Bei den stehenden Butterfässern verursacht aber der Stoß eine beständige Verschiebung der Milchtheile, und dadurch ein Berühren der Buttertheile. Ueberdem haben die stehenden Fässer vor den Drehtonnen noch den Vortheil, daß sie leichter gereinigt werden können.

Da aber das Stoßen mit der Hand eine schwere Arbeit ist, und bei einer großen Masse kaum ausgeführt werden kann, so hat man mannigfaltige Maschinerien erfunden, wodurch das Auf- und Niedergehen des Stößels, der an den Armen einer sich bewegenden Welle beweglich angebracht ist, auf eine leichtere Weise bewirkt wird. Mehrentheils wird zugleich in zwei Fässern gebuttert, so daß, wenn der Stößel in dem einen niedergeht, er sich in dem andern erhebt. Die Bewegung der Welle wird ihr entweder durch einen schweren Schwengel, der von zwei Personen hin und her geworfen wird, und einmal in Schwung gesetzt, sich sehr leicht darin erhält, oder aber durch ein Schwungrad gegeben. In ganz großen Molkereien wird die Maschine durch Pferde oder Ochsen in Bewegung gesetzt. Diese Einrichtung hat überdies den Vorzug, daß die Stöße taktmäßig erfolgen, wobei sich die Butter besser formirt, als wenn die Bewegung bald geschwind, bald langsam geschieht.

Ueber die verschiedenen Arten der Butterfässer verweise ich auf Fleischmann und Martiny. In größeren Molkereien dient auch hier als Motor der Dampf, ein Antrieb mehr zum Genossenschaftswesen. Daß in solchen Butterfässern, wo die Luft Zutritt hat, der Proceß des Butterns normaler vor sich geht, als in ganz verschlossenen, ist auch eine jetzt beobachtete Thatsache (Al. Müller), wiewohl ein direkter Einfluß des Sauerstoffes auf den Butterungsproceß nicht nachzuweisen ist. Das Aneinanderbacken der Fettkügelchen ist als ein rein mechanischer Vorgang anzusehen. (Soxhlet in Landw. Versuchsstat. 1876. Einwirkung des Frostes).

## § 58.
## Regeln beim Buttermachen.

Auch beim Buttermachen ist ein angemessener Wärmegrad etwas Wesentliches. Ist der Rahm zu kalt, so sind die Butterpartikeln zu hart und nicht klebrig genug, um sich an einander zu legen; ist er im Gegentheil zu warm, so wird die Butter zu weich, die entstehenden Klumpen zertheilen sich bei der heftigen Bewegung wieder und gehen mit der Milch zusammen. Fehlerhafte Temperatur ist die häufigste Ursache, wenn die Butter nicht werden will. Ist der Rahm zu kalt, so muß das Butterfaß mit warmem Wasser erwärmt, auch etwas warmes Wasser hinzugethan werden; ist er zu warm, so muß man ihn in kaltem Wasser, und wenn man es hat, durch Eis abkühlen.

Indessen giebt es auch andere Ursachen, welche das Buttern sehr erschweren. Die Milch von hochträchtigen Kühen buttert sich schwer. Durch etwas Zusatz von Salz kann man zuweilen helfen, und es schadet wohl nicht, daß die Buttermilch dadurch etwas gesalzen werde. Ein Stückchen Alaun, welches man in das Seihetuch thut, soll auch helfen. Man hat ein Pulver gerühmt aus dem getrockneten

Kraute von Sauerampfer, weißem Andorn, Schafgarbe, Brennessel, von jedem drei Hände voll, und 1/2 Pfund Schwefelblumen, wovon man auf das Stück Vieh täglich drei Mal eine Hand voll in 1 Pfund Bieressig geben soll. Der Schwefel und der Bieressig machen hier wohl nur die wirksamen Theile aus. Wenn Zucker, Asche oder Seife in den Rahm kommen, so verhindern sie das Buttern. Der Pöbel schiebt es auf Hexerei, und braucht dagegen, so wie gegen andere Milchfehler, abergläubische Alfanzereien.

Soll die Butter gefärbt werden, so giebt man die färbende Substanz mit ins Butterfaß. Gemeiniglich färbt man bei uns mit Möhrensaft, in Holland mit den Ringelblumen (Flores calendulae), die man frisch abpflückt, in einen steinernen Topf thut, zusammenpreßt, fest vermacht und im Keller aufbewahrt. Dunkler färbt man mit Orlean, den man, einer Erbse groß, Abends vor dem Buttern in 30 Pfd. Rahm thut.

Nach der Absonderung der Butter muß sie sogleich von den molkichten Theilen befreit werden, indem diese schnell in eine Gährung kommen, die Butter anstecken und ihr einen üblen Geschmack mittheilen. In Holstein wäscht man die Butter nicht, sondern knetet sie mit großer Sorgfalt aus, und hält das Waschen für nachtheilig. Ich ziehe aber das Waschen doch vor, wenn man es nur nachher genugsam wieder ausarbeitet; denn Feuchtigkeit muß freilich nicht in der Butter bleiben. Diejenige, welche auf jeden Fall zurückbleibt, wird von dem Kochsalze eingesogen, wo sie dann nicht mehr gähren und Gährung befördern kann. Aus dieser Ursache ist wahrscheinlich das Salzen zur längeren Erhaltung der Butter so nothwendig. Je minder die Butter gereinigt ist, desto mehr Salz bedarf sie. Man nimmt 1 Pfd. Salz auf 5, 10 oder 20 Pfund Butter.

Die Hauptursache, daß die Butter mit der Zeit einen üblen Geruch und Geschmack bekommt, liegt ohne Zweifel in den Käsetheilen, die in jeder Butter mehr oder minder zurückbleiben und in eine Art von Fäulniß kommen. Je weniger darin sind, desto besser hält sie sich. Um schlecht gereinigte Butter länger zu konserviren, schmilzt man sie an manchen Orten, wodurch die käsichten Theile sich absondern; indessen behält solche Schmalzbutter nie den lieblichen Geschmack der gewöhnlichen Butter, und wird nur in der Küche an den Speisen gebraucht.

Beim Einschlagen der Butter in Tonnen oder Töpfe muß man so viel als möglich dahin trachten, daß die Butter fest zu liegen komme, und daß keine Zwischenräume in der Masse bleiben. An solchen Fehlstellen geht die Butter besonders leicht an, und von hier aus verbreitet sich das Uebel durch die ganze Masse. In den großen Holländereien hält man es für wichtig, daß ein ganzes Faß von einem Buttertage gefüllt werde, und daß nicht die von zwei oder mehreren in ein Faß zusammenkomme.

Die Butter ist dem Wachs zu vergleichen, welches bald zu spröde, bald zu hart ist, und nur innerhalb geringer Temperaturdifferenzen sich bequem formen läßt. Die praktisch bewährteste Temperatur beim Beginnen des Butterns ist 10—12 ° C., während des Butterns selbst steigert sich dieselbe um 3 ° C. und mehr. Das Butterfett besteht aus einer Reihe von verschiedenen Fetten, vornehmlich Palmitin, Stearin, Olein, je nach dem vorwiegenden Gehalt an einem dieser Fette liegt der Schmelzungs- resp. Erstarrungspunkt höher oder niedriger. Vergl. C. Michelsen in Fühlings Zeitung 1877. Ueber das Einschlagen zum Handel nach England s. das praktische kleine Buch von Ellerbrook „die holländische Rindviehzucht“. Nach Alex. Müller enthält gute holländische Butter von süßer Sahne 86 % Fett und 11,44 Wasser, dabei 0,54 Protein, 0,70 Zucker und 1,24 Asche.

## § 59.

Die abgerahmte Milch wird auf mannigfaltige Weise benutzt: nebst der Buttermilch zur Speise, zum Brod, oder es wird magerer Käse daraus gemacht, oder zum Schweinefutter, wozu auch auf jeden Fall die Molken gebraucht werden; worauf wir weiter unten zurückkommen werden.

Manchmal wird auch aus der ganzen unabgerahmten Milch gebuttert, und

Einige wollen dies vortheilhaft gefunden haben, besonders wenn man nur die zweite Hälfte der Milch, die, wie oben gesagt, fetter ist, dazu nehme. Solche Butter soll sich aber nicht lange halten, und ist, wegen stärkerer Vermengung mit käsichten Theilen, minder fett.

## Käsebereitung.

### § 60.

Die Bereitung preiswürdiger Käsearten erfordert mehrere Weitläuftigkeiten und größere Aufmerksamkeit, als die Bereitung der Butter. Sie ist aber in sehr vielen Fällen ungleich vortheilhafter, und die Molkerei kann dadurch nicht selten bis zu einem doppelten Geldertrag bei uns gebracht werden, weil wir den guten Käse bisher nur aus entfernten Gegenden und durch mehrere Hände bekamen, und ihn daher um vieles theurer, als seine Produktionskosten betrugen, bezahlen mußten. Es muß jedoch dabei erwogen und in Anschlag gebracht werden, daß guter milder Käse 1 bis $1^1/_2$ Jahr liegen und aufbewahrt werden müsse, bevor er eine annehmliche Handelswaare wird, und daß also in diesem Vorrathe ein Kapital stecke, was, so wie der Aufbewahrungsraum, verzinset werden muß: ein Kapital, welches vielleicht wenige Wirthschaften aus sich selbst erübrigen können.

Die Käsebereitungs-Methoden sind unzählig verschieden, und hieraus entsteht größtentheils die Verschiedenheit der Käse selbst in Rücksicht ihres Geschmacks, ihres Geruchs, ihrer Konsistenz und Farbe. Daß die Weide des Viehes, dessen Lebensart, das Klima bei einer völlig gleichen Behandlung den Käse verschieden modifiziren könne, so daß ein feiner Geschmack einen Unterschied an dem hier oder dort auf gleiche Weise bereiteten Käse wahrnehmen könne, hat wohl seine Richtigkeit, da es selbst in Gegenden, wo vieler Käse gemacht wird, von einem benachbarten Ort zum andern als wahr angenommen wird, und selbst ein benachbarter Ort dem andern eine Vorzüglichkeit seines Käses in dieser oder jener Rücksicht zugesteht, wenn er den seinigen wieder in anderer Rücksicht rühmt. Man schiebt diesen Unterschied dann fast einstimmig auf die Verschiedenheit der Weide und gewisser darauf wachsenden Kräuter. Indessen ist es auch gewiß, daß die geringste Abänderung in der Bereitungsart, die höchst unbedeutend scheint, eine den Kennern bemerkbare Verschiedenheit hervorbringt, und daß die Wirthschafterinnen an Orten, deren Käse einen großen Ruf erlangt hat, gewisse Handgriffe sehr geheim halten und sie Anderen nicht aufrichtig mittheilen. Dann ist diese Verschiedenheit oft nur sehr feinen Zungen bemerkbar.

Wenn diese einmal an gewisse Käsearten gewöhnt sind, und durchaus verlangen, daß nachgeahmter Käse vollkommen den Geschmack und andere Eigenschaften des Originalkäses haben soll, so wird man sie freilich schwer befriedigen können. Dies ist aber mehr eine auf Eigensinn, als auf wirkliche Annehmlichkeit des Geschmacks begründete Forderung. Es läßt sich wohl denken, daß wir Käse machen können, der den besten Chester-Käse in jeder Annehmlichkeit übertrifft, wenn es gleich nicht völlig derselbe wäre. Und geben wir dem Käse nur die Lieblichkeit, die man nach Verhältniß seines Preises davon fordert, so wird es ihm an Absatz nicht fehlen. Jedoch muß man, besonders im Anfange, einer in Ruf gekommenen Käseart nicht nur in Ansehung des Geschmacks, sondern auch in Ansehung der Form und des Ansehens so nahe wie möglich zu kommen suchen.

### § 61.

### Hauptverschiedenheit des Käses.

Die unendliche Mannigfaltigkeit der Käse löst sich in folgende Eigenschaften und Naturen des Käses auf.

1) In Ansehung der Fettigkeit des Käses unterscheidet man:

a. überfetten Käse, wozu gewöhnlich frische Morgenmilch genommen und mit dem Rahm der letzten Abendmilch vermischt wird;

b. fetten Käse, wozu bloß die Milch, so wie sie von der Kuh kommt, gebraucht wird;

c. magern Käse, wozu man nur die abgerahmte Milch nimmt.

Es giebt hier indessen Gradationen von mehrerer oder minderer Fettigkeit, indem man zu der erstern Art mehr oder minder von dem Rahme zusetzt, und bei der letzten Art den Rahm völlig oder nur zum Theil ausscheiden läßt und abnimmt.

2) Unterscheiden sie sich in Süßmilchs- und Sauermilchs-Käse, je nachdem man die Milch und den Rahm ganz frisch käset, oder beide erst einen größeren oder geringeren Grad von Säuerung erreichen läßt.

3) In gepreßten und ungepreßten Käse. Nur durch das Pressen kann der Käse völlig von den Molkentheilen befreiet werden. Die Molkentheile aber sind es, welche dem Käse, wenn sie in Gährung kommen, eine Schärfe mittheilen und eine Neigung, seine Konsistenz zu verändern und, besonders in feuchter Luft, zu einer zähen Feuchtigkeit zu zerfließen. Je sorgfältiger also durch mehrmaliges Umarbeiten der Käsematerie und wiederholtes anhaltendes Pressen die Molkentheile herausgeschafft werden, um desto milder und dauerhafter wird der Käse, und die Mildheit des Gloster- und Chester-Käses hängt hauptsächlich von der wiederholten sorgfältigen Umarbeitung und Auspressung dieses Käses ab. Der so behandelte Käse bekommt aber eine lederartige Zähigkeit, wenn diese nicht durch viele Fetttheile gemindert wird.

Der unausgepreßte Käse muß entweder ziemlich frisch genossen werden, oder man läßt ihn zu einem gewissen Grade der fauligen Gährung kommen, arbeitet ihn dann um, preßt ihn aus, versetzt ihn mit Rahm oder Butter und verhindert dann den Fortgang der fauligen Gährung, indem man ihn mit stark gehopftem Bier oder Wein in Tücher einschlägt, Hopfen oder andere aromatische Kräuter dazwischen legt und sodann wieder trocknet. Auf diese Weise erhält man den bei Manchem so sehr beliebten scharfen und den Magen reizenden Käse.

4) Unterscheidet sich der Käse nach der Art der Gerinnung und des Gerinnungsmittels, welches man zusetzt.

Man läßt die Milch entweder erhitzt, oder in ihrer natürlichen Temperatur von 26 Grad Wärme, oder aber stärker abgekühlt, gerinnen.

Je wärmer die Milch, desto eher gerinnt sie von einer gleichen Quantität und Stärke des Gerinnungsmittels. Ist die Milch aber zu heiß und das Gerinnen tritt zu schnell ein, so wird der Käse zähe. Je kühler sie ist, desto zarter und feiner wird die Käsemasse. Der Käse von langsam geronnener Milch wird aber später verkäuflich, als der von schnell geronnener.

Die fetten Emmenthaler Käse enthalten etwa 30% Fett und ebensoviel Kasein, neben 36% Wasser, während die magern Emmenthaler nur 3% Fett und etwa 50 Theile Kasein enthalten. Die halbfetten schwanken von 8—12% Fettgehalt. Hiernach hat der Käse für die menschliche Ernährung eine sehr verschiedene Bedeutung, und besonders muß seine Komposition mit Brot und Butter anders gewählt werden, je nach seiner Zusammensetzung. Chester Käse enthält 25—27% Fett, Neufchateller über 40%, Lodisano 24%. Ueber die Chemie des Käse und besonders über die Prozesse beim Altwerden desselben verweise ich auf den sehr gediegenen Aufsatz von Brassier in den Annales de Chem. et de Phys. 1865. Doch bleibt hier noch viel zu untersuchen übrig.

## § 62.

### Gerinnungsmittel.

Die Gerinnung wird bewirkt durch bloße Erhitzung der Milch, wenn sich in der Milch schon einige Säuerung erzeugt hat. Dies findet aber nur bei dem sauern Milchkäse statt. Dann bringen alle Säuren bekanntlich eine schnelle Gerinnung der Milch hervor. Man bedient sich zuweilen dazu der mineralischen Säuren, besonders der Salzsäure, auch des Essigs und verschiedener Vegetabilien,

die entweder eine Säure oder den Gerbestoff in sich enthalten: der Tamarinden, saurer Früchte, der Eichen-, Weiden- und Erlenrinde u. s. w. Das Galium verum ist seit langer Zeit als ein vorzügliches Gerinnungsmittel angerühmt worden, und hat auch daher den Namen Labkraut erhalten. Man hat aber neuerlich diese Eigenschaft in Zweifel gezogen.

Am meisten aber bedient man sich des Magens saugender Kälber und seines reinen Inhalts, und zwar des letztern der vier Magen.

## § 63.

### Das Kälbermagen-Lab.

Die Bereitung und Konservation dieses Kälbermagens ist nun sehr verschieden, und Manche behaupten, daß, selbst wenn die Behandlung sich sehr nahe kommt, jede Verschiedenheit doch einen großen Einfluß auf die Beschaffenheit des Käses habe. In Ruf gekommene Käsemacherinnen machen deshalb zuweilen ein Geheimniß aus ihrer Magenlab-Bereitung. Aus den berühmtesten Käseprovinzen Englands, in Gloster und Chestershire, hat uns Marshall in seinen Beschreibungen der Wirthschaften von Glocester und der mittelländischen Grafschaften die mannigfaltigen Labprozeduren erzählt, die er bei seinem in dieser Absicht verlängerten Aufenthalt daselbst ausgekundschaftet hatte, und dieser Theil seiner Schriften verdiente auch in dieser Hinsicht eine Uebersetzung. Ich glaube indessen nicht, daß kleine Verschiedenheiten einen so großen Einfluß auf die Beschaffenheit des Käses haben können, und Marshall scheint am Ende selbst auf diese Meinung zurückzukommen.

Eine der gebräuchlichsten Bereitungsarten ist folgende: Man schneidet den Magen des mit Milch getränkten Kalbes auf und nimmt das Geronnene heraus. Letzteres wird von Unreinigkeiten, besonders Haaren, gereinigt und mit kaltem Wasser gewaschen, damit es völlig weiß werde. Darauf trocknet man es mit einem reinen Tuche ab, bestreut es und reibt es mit Salz tüchtig ein. Nun wird auch der Magen in kaltem Wasser gereinigt und mit Salz gerieben, und dann das Geronnene wieder hineingethan. Das Ganze giebt man in einen Topf und bestreut es mit Salz. Man thut so viel Magen zusammen, wie man etwa innerhalb 4 Wochen erhalten kann. So müssen die Magen ein Jahr in den Gefäßen liegen, und will man sie nun gebrauchen, so öffnet man einen davon, schüttet das Geronnene heraus und zerreibt es recht genau. Alsdann schlägt man drei frische Eidotter hinein, und gießt dann ein kleines Glas gute Sahne hinzu. Nachdem Alles wohl durcheinander gerührt ist, setzen die Meisten ein wenig Gewürz, Muskatennuß, Muskatenblüthe, eine Gewürznelke und etwas Safran, zu Pulver gerieben, hinzu. Man thut dann die Masse wieder in den Magensack, und hängt ihn an einem reinlichen Orte auf. Man macht alsdann eine starke Soole von Wasser und Salz, kocht sie, läßt sie stehen, bis sie sich abgekühlt hat, und gießt unter ½ Pfund 1 Loth Lab aus dem Magen, thut auch vier bis fünf Wallnußblätter hinzu und läßt dies 14 Tage stehen.

Oder es wird ein junger Kälbermagen und die darin befindlichen geronnenen Milchklöße gut ausgewaschen, darauf der Magen gut eingesalzen, und bleibt so drei Tage lang im Salze liegen. Alsdann siedet man fünf bis sechs Eier, bis sie hart sind, hackt sie klein und mengt sie mit den Milchklößen unter einander, füllt es wieder zusammen in den gesalzenen Magen, hängt diesen drei Wochen in den Rauch und hernach an die freie Luft. Zum Gebrauche schneidet man ein wenig davon ab, mischt es mit etwas Milch und gießt dieses unter die andere Milch.

Oder man nimmt drei bis vier Kälbermagen und die Milchklöße heraus, und knetet sie nach dem Waschen mit einer Hand voll Gerstenmehl, eben so viel frischem Brod und Salz zusammen. Die Magen selbst werden nicht eingesalzen,

sondern nur klein gehackt, jene Masse damit gemengt, das Ganze in einen steinernen Topf gethan, oben und unten gesalzen und an einem kühlen Orte aufbewahrt.

Vergl. hierzu Schatzmann „Ueber Zubereitung und Verwendung des Labs bei der Käsefabrikation" Aarau. — Neuerdings vielfache Verwendung von Labpräparaten, als Pulvers (Oberitalien) und als Essenz (Chr. Hanßen in Kopenhagen), welche auch in der Schweiz mehr Eingang gewinnt. Siehe auch Soxhlet, Milchzeitung 1877, über Bereitung eines borsauren Labs.

## § 64.

## Bereitung besonderer Käsearten.

Ueber die Bereitung der mannigfaltigen Käsearten findet man Nachricht:
vom Schweizer-Käse im dritten Hefte von Witte Deutschlands Rindviehracen;
vom Chester-Käse in Hermbstädt's Archiv der Agrikultur-Chemie;
vom Limburger-Käse Annalen des Ackerbaues Bd. XI. S. 652;
von mancherlei Käsearten in Krünitz Encyklopädie Bd. XXXV.;
Voß Anweisung, Rahm- und Fettkäse, welche dem besten englischen und holländischen gleich kommen, zu bereiten. Altona 1807.
Vollständige und deutliche Anweisung zur Bereitung des berühmten englischen Chester-Käse. Pirna 1803.
Twamley Anweisung, englische Käse zu machen, aus dem Englischen übersetzt, mit Anmerkungen. Frankfurt a. M. 1787.

Eigene Erfahrung habe ich über das Käsemachen nicht, aber die überzeugendsten Beweise, daß man die berühmtesten Käse auch bei uns, und zwar aus der Milch der auf dem Stalle gefütterten Kühe im Sommer und Winter so nachahmen könne, daß sie höchstens nur die Zunge eines genauen Kenners zu unterscheiden vermöge. Und wenn man auch einen Käse hervorbrächte, der von dem bisher üblichen etwas verschieden wäre, so könnte er darum vielleicht nicht schlechter, sondern ebensowohl besser sein, als derjenige, den man nachahmen will. Nur muß man nicht erwarten, Rahm- oder Fettkäse von abgerahmter Milch, milden Käse ohne die sorgfältigste Auspressung der Molken, mürben Käse ohne genaue Wahrnehmung der Temperatur, und überhaupt guten Käse ohne Beobachtung der allerhöchsten Reinlichkeit zu Stande zu bringen. Man darf sich durch einen mißrathenen Versuch nicht abschrecken lassen, und muß bei allem Dauerkäse das Alter, wo er eßbar wird, abwarten, und bis dahin alle den verschiedenen Käsearten angemessenen Konservationsmittel, wozu ein luftiger Käsekeller gehört, anwenden. Da das Ganze unter die weibliche Aufsicht gehört, so muß die Aufseherin sich fast leidenschaftlich dafür interessiren, und ohne diese Bedingung wird es selten gerathen.

Die Literatur über Käsefabrikation giebt Benno Martiny a. a. O. sehr vollständig. Ich mache besonders über die englischen Käse Chester, Gloucester, Chebdar und Stilton, auf Völkers vortreffliche Berichte im Journal of the Royal agricultural society aufmerksam im XXII. und XXIII. Band, 1861 und 1862. Fast alle Käsesorten der Welt trifft man in London in der Dorothea Street in den großen Handlungen an.

Von Milchpräparaten hat in neuerer Zeit die kondensirte Milch eine immer steigende Verwendung gefunden. Schon im Jahre 1827 ward kondensirte Milch zur Verproviantirung auf der französischen Marine gebraucht (Appert), damals noch mit Eigelb gemischt. Schneller Aufschwung des Betriebes in Nordamerika. In Europa zuerst durch die Anglo Swiss condensed Milk-Company in Cham, nach dem Prinzip: fein gepulverten Zucker zuzumengen und bis zu verschiedenen Graden der Konsistenz, je nach Wunsch der Abnehmer im Vacuum einzudämpfen. Neuerdings wird in Amerika die Milch auch ohne Zuckerzusatz eingedämpft, wodurch sie insbesondere als Nahrung für Säuglinge von größerer Bedeutung werden dürfte. In Deutschland ist meines Wissens dieses Verfahren noch nicht im Großen gelungen.

Der Milchzucker wird vielfach in der Schweiz und jetzt auch in Deutschland durch Abdampfen der süßen Molken gewonnen, und durch Umkrystallisiren und Filtriren über Knochenkohle als ein sehr schönes weißes Präparat dargestellt. Eine genaue Beschreibung

des Fabrikationsverfahrens giebt Santer in der Schweizerischen Wochenschrift für Pharmacie 1876.

Die Kunstbutter fängt an aus der Reihe der verfolgten Fälschungen ein polizeilich anerkanntes nnd vom Publikum mehr und mehr begehrtes Nahrungsmittel zu werden. Nordamerika, Frankreich, England, Oesterreich, Rußland weisen bereits ansehnliche Fabriken auf. In Deutschland ist dieses Produkt noch weniger heimisch. Eine Beschreibung des Verfahrens des Herrn Sarg in Liesing bei Wien gibt v. Gohren in Fühlings Zeitung 1877. Aus 56 Pfund Nierenfett des Ochsen resultiren 33 Pfund Oleo-Margarin und aus diesen durch Waschen mit Wasser und Kuhmilch, in welche fein zerkleinerte Milchdrüse der Kuh und Butteraromata gethan wird, und durch gewöhnliches Buttern: 36 Pfd. Butter, „welche in Konsistenz, Farbe, Geruch und Geschmack“ der aus Milch dargestellten gleicht. Sie enthält 26% Butterfett. Sie kann nicht die feine Tafelbutter ersetzen, wohl aber die Butter beim Kochen und Backen. Das Etablissement in Liesing erzeugt die Butter von 30,000 Kühen. Flüssige Butteröle kommen neuerdings mehrfach in den Handel.

Von den größern Städten der Kulturvölker besitzen wir über Paris die zuverlässigsten statistischen Nachrichten bezüglich des Konsums von Milchprodukten. Ich entlehne aus Husson's musterhafter Darstellung „Les consommations de Paris“ Folgendes: Das Rayon, welches frische Milch nach Paris liefert, wird durch eine Linie abgegrenzt, deren unregelmäßige Peripherie zwischen 88 km (Beauvais, Chartres) und 112 km (Ailly, Sens) Entfernung von Paris schwankt. Für das Jahr 1873 berechnet Husson den Import von Milch in Paris mittelst Eisenbahn 81,231,058 l, durch Wagen-Transport 12,034,050 l, durch Produkt der 5065 Kühe, welche im Innern von Paris gehalten werden, 18,487,250 l. In Summa 111,752,358 l; entsprechend einem Konsum pro Kopf und Jahr von 61 l. — An Butter 1872/73 14,328,170 kg oder 7,3 kg per Haupt und Jahr. An Käsen 9,311,831 kg oder 5 kg per Haupt und Jahr. Dem Geldwerth nach betragen die in Paris konsumirten Milchprodukte per Jahr die große Summe von 100 Millionen Francs!

## Die Mastung des Rindviehes.

### § 65.

### Vortheil der Mastung.

Es ist eine in kornbauenden Gegenden sehr eingewurzelte Meinung, daß die Rindviehmastung außer großen Branntweinbrennereien bestimmt unvortheilhaft sei. Aber diese Meinung ist häufig ungegründet. Ort- und Zeitverhältnisse können sie mehr oder minder vortheilhaft gegen andere Viehhaltung machen.

Man legt die Berechnungen, woraus man ihre Unvortheilhaftigkeit beweisen will, unrichtig an, indem man die Fütterungsmittel dem Mastvieh nach dem Marktpreise berechnet, da sie doch bloß nach den Produktionskosten berechnet werden sollten. Daß Viehhaltung nothwendig sei, um Kornbau zu betreiben, ist allgemein anerkannt, und die Einwirkung der ersten auf den letzten an mehreren Orten dieses Werks ins Licht gesetzt. Unter den meisten Verhältnissen muß auch Rindvieh gehalten werden. Es kann also nur die Frage entstehen: welche Viehart ist vortheilhafter gegen eine andere Viehart? Und dann insbesondere bei dem Rindvieh: ist es vortheilhafter, daß für dieses bestimmte Futter und Weide mit Milchkühen oder mit Mastochsen zu konsumiren und zu benutzen?

Diese Frage löst sich dann in die beiden folgenden auf:

a) In welchem Verhältnisse steht das Futter, was eine Milchkuh durch das ganze Jahr verzehrt, gegen dasjenige, was ein Mastochse in seiner Mastungszeit erfordert?

b) Welchen Ertrag giebt im Durchschnitt ein Mastochse in der Mastungszeit, und welchen Ertrag eine Milchkuh durch das ganze Jahr?

Ueber den Futterbedarf einer Milchkuh und dessen Verschiedenheit ist oben gesprochen worden. Die besonderen Verhältnisse werden sich in jedem konkreten Falle nachweisen. Der Bedarf eines Mastochsen ist eben so sehr verschieden nach der verschiedenen Stärke des Thiers und nach der Fleisch- und Fetterzeugung, die man bewirken will. Es ist aber beinahe noch leichter, für jeden einzelnen Fall hier einen Normalsatz zu bestimmen, als dort. Wo man über die Mastung

einige Erfahrung hat, bestimmt man die täglichen Portionen ziemlich genau, und weiß, was man an Mastfutter wöchentlich und durch die ganze Mastungszeit für einen Ochsen gewisser Race gebraucht. Häufig ist deshalb in solchen Gegenden ein gewisses wöchentliches Futtergeld, welches der Fleischer oder Viehhändler für einen Ochsen bezahlt, festgesetzt, welches jedoch nach Orts- und Zeitumständen etwas mehr oder weniger beträgt. Hiernach kann man also leicht einen Ueberschlag machen und sich jene Frage beantworten, und da wird sich nicht selten finden, daß das Futter mit den Mastochsen in der That höher als mit Milchkühen benutzt werde, zumal wenn man die kurze Dauer der Verpflegung in der Mastzeit gegen die durch das ganze Jahr laufende Verpflegung einer Kuh und Besorgung der Molkerei in Anschlag bringt; wozu dann noch kommt, daß jene bei der Wintermastung nur im Winter eintrifft, wo man Menschen genug hat, die Wartung der Kühe auch im Sommer fortgeht, wo es an Arbeitern fehlt. Auch ist in manchen Fällen Rücksicht darauf zu nehmen, daß das angelegte Kapital bei der Mastung in 4 bis 5 Monaten zurückkehre, das in den Kühen steckende aber beständig darin bleibe.

Man wird im allgemeinen Durchschnitt etwa annehmen können, daß ein Mastochse in seiner Mastzeit so viel an Futter konsumire, wie eine Kuh im ganzen Jahre. Der Dünger also, welcher mit einem Mastochsen in der Mastzeit gemacht wird, ist auch dem gleich, den eine Kuh im ganz Jahre giebt, und hat vielleicht Vorzüge. Er wird ebenfalls zu einer sehr bequemen Zeit gemacht und ausgefahren werden können.

Wenn man es aber auch nicht gerathen findet, das Mastungsgeschäft zur Basis der ganzen Viehhaltung zu machen, so wird es doch als ein Nebenzweig sich sehr empfehlen. Hat man den Mastungsbetrieb einmal kennen gelernt und organisirt, so wird man immer weit leichter seinen Mastviehstand nach der jährlich verschiedenen Futtermenge einrichten können, als es mit anderem Nutzvieh geschehen kann. Den beständigen Viehstapel sollte man nie größer machen, als so, daß man völlig gesichert sein könne, auch in schlechteren Jahren auszureichen, und für den Ueberfluß, den gute Jahre geben, Mastvieh, was immer zu haben ist, ankaufen, wenn nicht ohnehin eine hinlängliche Kopfzahl von auszumerzendem Vieh vorhanden ist, welches sich in der Regel durch eigene Mastung besser als durch Verkauf bezahlt.

Je nach der Disposition des Thieres und der Race erreicht man mit demselben Futter in einer Komposition, wie sie vor § 25 motivirt ist, in gleicher Weise 10 l Milch oder 2 Pfund Fleisch an Zuwachs oder Mast; und wir können diese beiden Leistungen als äquivalent betrachten. Wir erzielen hierbei freilich damit in der Milch eine bei weitem größere Menge an Trockensubstanz (1200 g), als im Fleisch (500 g), wiederum aber wird auch die Trockensubstanz des Fleisches weit höher bezahlt. Die physiologische Frage ist entschieden, und es handelt sich nur um die finanzielle und die lokal landwirthschaftliche Frage bei der Wahl dieser Betriebsarten.

## § 66.

## Beurtheilung des Mastviehes.

Wer aber Viehmastung im Großen betreiben will, muß, um dieses mit größerem Vortheil zu thun, durchaus Erfahrung in der Beurtheilung des Viehes und beim Handel besitzen, oder aber einen verständigen und sichern Mann zu Rathe ziehen. Es gehört zu der Auswahl des Viehes und seiner Schätzung ein gewisses Augenmaß, noch mehr aber ein gewisses Gefühl in der Hand, was sich nicht gut anders, als durch längere Uebung erwerben läßt. Es würde also vergeblich sein, solches beschreiben zu wollen; nur durch eigene Ansicht und eigenes Anfühlen läßt es sich, wenn man Gelegenheit hat, mehrere Thiere zu vergleichen, erlernen. Eine große Hülfe und Sicherheit in der Beurtheilung des Viehes, sowohl beim Ankauf als beim Verkauf und während der ganzen Mastungszeit, giebt eine Waage, worauf man das Thier lebendig wägt. Eine solche Waage ist keineswegs kostspielig oder sehr zusammengesetzt. Man hängt mittelst einer Kette an einen ganz kurzen Arm des Waagebalkens einen aus

Brettern zusammengefügten Kasten, von der Breite und Länge, daß ein Thier darin stehen kann, an. Er hat eine Thür, wo das zu wägende Stück Vieh hineingelassen wird, indem man es durch eine, vor der anderen Seite des Kastens stehende Raufe mit Heu hineinlockt. Der Kasten ruht dann auf der Erde unbeweglich. Die andere Seite des Waagebalkens, die nur von Holz sein kann, ist um das Zehnfache der andern Seite verlängert, und am Ende derselben eine Schale angebracht, worauf das Gewicht gelegt wird. Das Gleichgewicht muß vermöge der Schwere dieser Schale so getroffen sein, daß die geringste Vermehrung desselben den Kasten, wenn er leer ist, hebt. Bei der zehnfachen Verlängerung dieses Balkens wirkt jedes Gewicht zehnfach. Der Zehntheil eines Pfundes hebt ein Pfund, oder ein Pfund hebt zehn Pfund. Das Gewicht des eingelassenen Stückes Vieh ist erreicht, sobald sich der Kasten im mindesten zu bewegen anfängt. Denn ihn höher zu heben würde das Vieh scheu machen. Eine solche Waage kann in einem Stalle angebracht werden, wenn man die Angeln, auf welchen der Waagebalken ruht, zwischen zwei Balken hängt; oder auf dem Hofe, wo aber ein besonderes Gestell dazu errichtet werden muß. Eine solche Waage ist überdies zum Abwägen des Futters höchst nützlich.

Einige haben das Gewicht eines Thiers durch die von gewissen Theilen genommenen Dimensionen nach verschiedenen arithmetischen Formeln finden wollen. Wenn dies überhaupt mit einiger Sicherheit geschehen kann, so findet es doch nur bei einer bestimmten Viehrace statt, und es müßte für jede Viehrace eine besondere Formel empirisch ausgemittelt werden. Hiervon hat man sich in England schon überzeugt. So wie die Sache jetzt steht, würde es sehr gewagt sein, sich darauf zu verlassen.

Aus dem lebenden Gewichte des Viehes läßt sich aber nach den Erfahrungen der Engländer das Fleischergewicht mit ziemlicher Bestimmtheit auffinden. Unter Fleischergewicht versteht man das, was der Ochse wiegt, wenn er in der Winde hängt, nachdem der Kopf, Vorderarme, Eingeweide und das Talg ihm genommen worden: das Gewicht, was er, wie man es nennt, hakenrein am Fleische giebt. Man muß dabei aber doch den verschiedenen Zustand des Ochsen erwägen. Bei einem Ochsen, der nicht ganz abgemagert ist, aber doch noch kein Fett aufgesetzt hat, giebt Procter Anderdon folgende Formel: Nimm die Hälfte des lebenden Gewichts, und setze dazu $^4/_7$ des Ganzen, dividire es dann mit 2, und das Facit giebt das Fleischergewicht. Z. B. ein Ochse wiegt lebendig 700 Pfund.

| | |
|---|---|
| die Hälfte . . . . . . . . . . . . | = 350 Pfd. |
| $^4/_7$ . . . . . . . . . . . . . . . | = 400 „ |
| | = 750 Pfd. |
| dividirt mit 2 . . . . . . . . . . | = 375 Pfd. |

Hier geben 20 Pfund $10^5/_7$. Bei etwas fettern Ochsen hat man aber mehrentheils gefunden, daß 20 Pfund 11 Pfund geben, und bei ganz voll ausgemästeten Ochsen 12 bis $12^1/_2$ Pfund; denn so wie der Ochse fetter wird, vergrößert sich das Verhältniß der Fleischtheile gegen die sogenannten Abfallstheile.

Endlich muß man bei der Mastung mit der größten Sorgfalt Fütterordnung, Reinlichkeit u. s. f. beobachten, wovon ich bei jeder Mastungsart besonders reden werde. Hier warne ich nur, sich nicht mit einer erheblichen Mastung abzugeben, wenn man nicht selbst sein Auge darauf richten kann, oder einen höchst zuverlässigen und für die Sache passionirten Viehwärter hat.

Dieser Mahnruf Thaer's, die Viehwage zu gebrauchen, deren primitive Gestalt jetzt durch die elegantesten Instrumente ersetzt ist, hat ein halbes Jahrhundert gebraucht, um um endlich durchzudringen!

Die Prozentsätze des Schlachtgewichtes sind bei gleicher Maststufe nach den Racen sehr verschieden. So ergaben die feinknochigen Shorthorns bei Hochmast in den vier Vierteln 65 und mehr Prozent, und außerdem noch 10 % Nierenfett, während ein ganz fettes Vieh unserer deutschen Gebirgsracen es höchstens auf 55 % Schlachtgewicht der vier Viertel und 8 % Talg bringt.

Ueber die Bestimmung des Gewichtes durch das Meßband bietet Preßlers „Neue Viehmeßkunst", neueste Auflage 1876, bemerkenswerthe Anhaltspunkte.

## § 67.

Die Sommermastung unterscheidet sich in Weide und grüne Stallfütterung.

### Weidemastung.

Die Weidemastung findet nur auf sehr reichen Weiden statt, die man deshalb Fettweiden zu nennen pflegt. In Ansehung der Fettweiden ist es besonders unter den Engländern streitig gewesen, ob es rathsamer sei, das Vieh das ganze Weiderevier, was man für den Stapel bestimmt, frei überlaufen zu lassen, oder aber, ob man das Weideland in mehrere kleinere Koppeln trennen, in jede nur einige Stücke einlassen, mit diesen Koppeln auch wechseln und dem Grase eine Zwischenzeit zum Heranwachsen geben solle. Vergleiche Annalen des Ackerbaues V. 112. Die meisten Stimmen und die stärksten Gründe sind für das Letztere. In den Marschen der Niederelbe findet man mehrentheils den Gebrauch, das Grasland einmal zu weiden und einmal mähen zu lassen. Eine Koppel oder durch Gräben abgesondertes Stück wird dem Mastvieh im Frühjahr eingegeben, von einem andern nimmt man erst eine Heuernte. Dann kommt das Vieh von jener auf diese, und jene wird nun geschont und gemäht. Zuweilen wird aber auch ein Stück allein zur Weide bestimmt, und das Vieh erhält dann noch das andere Stück hinzu, wenn eine Heuernte davon genommen worden, um die Abnahme des Graswuchses im Nachsommer zu ersetzen.

In diesen Marschgegenden rechnet man auf einen großen Marschochsen, welcher bis 1000 Pfd. Fleischergewicht bekommt, einen dortigen Marschmorgen von 450 sechzehnfüßigen Quadratruthen, welcher $3^3/_4$ hiesige Morgen enthält. Von den kleineren Jütischen Ochsen können aber $1^1/_2$ auf jener Fläche gemästet werden. Man nimmt gewöhnlich an, daß ein großer Ochse seine Weide mit 8 Friedrichs'dor, ein kleiner Ochse mit 6 Friedrichs'dor bezahle, und hält daher letztere mehrentheils für vortheilhafter. Nicht selten findet man zwischen dem Rindvieh ein oder anderes Pferd und auch einige Marschschafe, wovon diese das feinere Gras, jene das gröbere und was auf den Geilstellen wächst, abfressen sollen, und hält dies für wirthschaftlich.

Auf solchen Weiden nehmen gewöhnlich die Disteln sehr schnell überhand, und sind nicht nur für das Vieh, selbst in älterem Zustande, ungenießbar, sondern verhindern auch das Abfressen des dazwischen aufwachsenden Grases. Jeder aufmerksame Wirth hauet also mit der Sense diese Disteln weg, und sie werden, wenn sie welk und halb trocken geworden sind, von dem Viehe gern gefressen.

Eine Entfernung alles dessen, was das Weidevieh beunruhigen kann, ist von großer Wichtigkeit. Man leidet daher ungern den Zutritt eines Menschen auf diesen Koppeln, mit großer Sorgfalt sucht man aber alle Hunde zu entfernen.

Wenn keine Bäume auf den Koppeln stehen, so richtet man Pfähle auf, die an den Kanten eingekerbt sind, damit sich das Vieh daran reiben könne. Für bequeme und gesunde Tränken muß gesorgt sein. Zuweilen ist man jedoch genöthigt, dem Vieh geschöpftes Wasser nur in Trögen zu geben.

Der Pachtpreis für die Fettweiden am Niederrhein beträgt per Morgen oftmals 75 Mark, ähnlich an der Weser und auf den holländischen und englischen Fettweiden.

## § 68.

Bei dem Mastvieh kann auch das Tüdern stattfinden, und zwar auf angebauten Futterfeldern, so wie es oben bei den Kühen beschrieben worden.

## § 69.

### Grüne Stallmastung.

Die grüne Stallfütterung des Mastviehes wird nicht häufig betrieben. Ich kenne jedoch verschiedene Beispiele, wo es mit gutem Erfolge geschah. Die Ochsen

können bei grünem Klee sehr fett werden, wenn er ihnen in reichlichem Maße gegeben wird. Ein Ochse frißt aber 200 bis 250 Pfund grünen Klee täglich, wobei er gutes Stroh, was er zwischendurch gerne frißt, haben muß. Kann man ihm einen Theil seiner Nahrung in Heu oder trocknem Klee geben, so wird ihm die grüne Fütterung ohne Zweifel noch gedeihlicher, und der gar zu dünne Durchlauf dadurch gemindert. Mit besonders guter Wirkung hat man ihm, vorzüglich gegen Ende der Mastzeit, einen Trank von Leinkuchen oder etwas Schrot daneben gegeben.

Diese Sommerstallmastung kann indessen nur in wenigen Fällen wirthschaftlich sein, weil zu der Zeit, wo sie vollendet ist, mehrentheils auch eine starke Konkurrenz des Weideviehes eintritt. Mit mehrerem Vortheil wird man den Klee, welchen man für Mastvieh bestimmt hat, zu Heu machen und zur Wintermastung benutzen.

## § 70.

### Branntweinbrennerei-Mastung.

Eine besondere, im Sommer und Winter stattfindende Stallmastung ist die mit Branntweinsschlamm. In den Gegenden, wo die Fleisch-Konsumtion geringe ist, ist sie fast die einzige. Sie macht den Betrieb der Branntweinbrennerei hauptsächlich mehr zu einem ländlichen als städtischen Gewerbe, weil der Städter diese Mastung wegen des Strohes nie so vortheilhaft betreiben, auch den Mist nicht so nutzen kann, wie der Landwirth. Wenn dieser auf dies Geschäft die Industrie zu verwenden anfängt, die jener darauf verwandte, und die Staatsregierung jedes Gewerbe da betreiben läßt, wo es am vortheilhaftesten betrieben werden kann, so werden deshalb städtische Brennereien gegen ländliche nicht bestehen können.

Man nimmt im Durchschnitt an, daß ein Ochse an dem Schlamm von 10 Metzen abgezogenen Getreides, neben zu Häcksel geschnittenem, mit etwas Heu gemengtem Stroh, täglich sein zureichendes Mastfutter habe. Wenn der Brennsatz täglich 6 Scheffel ist, so können demnach $9^3/_5$ und wohl 10 Ochsen aufgestallt werden. Wenn diese nach 20 Wochen mit 20 Rthlrn. Gewinn per Kopf, überhaupt mit 200 Rthlrn. Vortheil verkauft werden, und in der Zeit abgezogen sind 840 Scheffel, so wird der Branntweinstrank von 1 Scheffel zu 5 Gr. 8 Pf. benutzt. Stroh und Heu kann der Landwirth füglich auf den Mist rechnen, der Städter aber nicht. Oft ist indessen der Gewinn höher als 30 Rthlr. gewesen, und es wird nicht selten für einen Ochsen wöchentlich 1 Rthlr. 8 Gr. bis 12 Gr. Futtergeld bezahlt.

Gewöhnlich wird den Ochsen der Spülicht auf den Häckfel gegeben, und sie erhalten also eine Brühfütterung. Man behauptet, daß sie um so besser aufsetzten, je wärmer sie dieses Futter erhielten. Solche Mastochsen sind daher in einem beständigen Schweiße, und müssen vor Erkältung durch Zugwind sehr in Acht genommen werden. Lange würde das Vieh hierbei nicht gesund bleiben können; aber während der Mastzeit halten sie es aus.

Je mehr man aber die Alkohol-Erzeugung durch vollständige Weingährung erzwingt, desto unkräftiger wird der Spülicht, und die Mastung geht daher in schlecht betriebenen Branntweinbrennereien oft um so besser. Ungeachtet die Brabanter den Vortheil der auf holländische Methode betriebenen Branntweinbrennereien anerkennen, so bleiben sie doch bei ihrer alten, an sich sehr fehlerhaften Art, um ihres Viehes willen. In den Rheingegenden findet man die Kornbrennerei der hohen Besteuerung und der Konkurrenz des Weinträbern-Branntweins wegen nicht mehr vortheilhaft; aber man setzt sie fort, weil sie durch den Mist eine Stütze des Ackerbaues ist.

Der Spülicht anderer Früchte soll in Verhältniß stehen mit dem Branntwein, den sie geben. Wenn z. B. $3^1/_3$ Schfl. Kartoffeln so viel Branntwein geben, wie

1 Schfl. Roggen, so habe auch ihr Spülicht so viele Nahrungskraft. Andere aber wollen ihn schwächer befunden haben.

Bei der Mastung mit Kartoffelschlempe sollte man nicht zu große Quantitäten verabreichen. Wenn ein Ochse täglich vielleicht in maximo 30 Pfund Trockensubstanz auf 1000 Pfund Lebendgewicht erhält, so bedarf er dazu 120 Pfund Wasser, also sollte man auch nicht über 60 l Schlempe geben; außerdem ist die Schlempe zu eiweißreich, als daß nicht noch Kohlenhydrate in reichem Maße mit gefuttert werden müßten, und ich glaube, daß man bei 40 l Schlempe pro Haupt und sonstiger guter Komposition des Mastfutters die Schlempe selbst höher ausnutzt. Vergl. meine Mastversuche mit Schlempe und Kleeheu in Fühlings Zeitung 1875, und in meinem System der Landw. § 278.

## § 71.
## Regeln bei der Stallmastung.

Bei der Branntwein-Mastung, so wie bei jeder Stallmastung, muß man den Stall so einzurichten suchen, daß eine gleichmäßige Wärme und im Winter eine ziemlich hohe Temperatur darin erhalten werde. Das Licht kann und muß man abschneiden; denn so wichtig es für die Erhaltung der Gesundheit des bleibenden Stallviehes ist, so befördert die Finsterniß doch den gewissermaßen kränklichen Zustand der Feistigkeit, theils physisch, theils durch die größere Ruhe und Schläfrigkeit, welche sie dem Viehe giebt.

Ein reinlicher Stand und viele Einstreuung hat eine sehr wohlthätige Wirkung. Das Vieh liegt dabei gern, und steht nur zum Fressen auf. Das Reinhalten der Haut, das Striegeln und Kardätschen befördert die Mastung augenscheinlich, und das Vieh giebt die angenehme Empfindung, die ein solches verursacht, deutlich zu erkennen. Die alten Haare lösen sich, so wie sich das Fett abzusetzen anfängt, und es kommen neue. In diesem Zeitpunkte muß das Striegeln insbesondere nicht verabsäumt werden, und die Arbeit, die es erfordert, wird sich sehr reichlich bezahlen. Wenn die Wirkung desselben beim Melkvieh noch zweifelhaft ist, so ist sie dagegen durch allgemeine Erfahrung beim Mastvieh entschieden. Man bedient sich dazu eines zackig gemachten Holzes mit einem bequemen Handgriffe.

Die Zeit der Fütterung und die Stärke der Portionen muß genau beobachtet werden. Das Vieh bekommt eine sehr bestimmte Kenntniß der Zeit, wie man dies selbst bei älterem Zugvieh beobachten kann, welches, so wie seine Feierstunde eintritt, sich gegen das Arbeiten sträubt und nach dem Hofe oder nach der Weidekoppel verlangt. Das Stallvieh wird unruhig, wenn seine Fütterungsstunde nicht pünktlich beobachtet wird, hält sich aber bis dahin ganz ruhig. Auch kennt es seine ihm zugetheilte Portion, und begiebt sich, wenn es solche erhalten und gefressen hat, zur Ruhe, bleibt aber unruhig, wenn sie nicht vollständig gewesen ist. Diese Ruhe und Befriedigung aber, diese glückliche Sorglosigkeit, oder das Zutrauen, daß es zu rechter Zeit und in gerechtem Maße das Seinige erhalten werde, befördert seine Zunahme so sehr, daß ein ungleich stärkeres, aber unordentlich gegebenes Futter den Mangel der Ordnung nicht ersetzen kann. Die Futterzeiten und Portionen können mannigfaltig eingerichtet werden, aber so wie sie bestimmt sind, müssen sie immerfort gehalten werden.

Nach Henneberg werden $^{11}/_{12}$ der täglich im Thierkörper produzirten Wärme verbraucht, um die Ausstrahlung zu ersetzen und das flüssige Wasser zu verdampfen, nur $^{1}/_{12}$ bleibt übrig, um Futter und Luft von der Stalltemperatur auf die Körpertemperatur zu erwärmen. Niedere Temperatur verlangt also einen bedeutenden Aufwand an Respirationsmitteln, während höhere Temperatur wieder durch Transspiration Wärme konsumirt und durch Unruhe und stärkere Herzthätigkeit Stoffe verzehrt. Eine mittlere Temperatur von 10—12° R hat sich als die beste für den Ernährungsprozeß bewährt.

## § 72.
## Heumastung.

Die Wintermastung wird in heureichen Gegenden zuweilen allein mit Heu betrieben. Ein Ochse, der zu 700 bis 750 Pfd. getrieben wird, und täglich

40 Pfd. gutes Heu bekommt, nimmt täglich 2 Pfd. oder wöchentlich 14 Pfd. zu. Wenn der Werth eines Pfundes fetten Fleisches 2 Gr. ist, so vermehrt er seinen Werth wöchentlich um 1 Rthlr. 4 Gr. Folglich wird 1 Centner Heu (110 Pfund) mit 11 Gr. bezahlt, wenn wir den Mist für Stroh und Wartung rechnen! In allen Fällen, wo dieser Preis des Heues dem Landwirthe genügend sein kann, ist also die Heumastung nicht so unwirthschaftlich, wie sie es Manchem scheint.

## § 73.

### Kartoffelmastung.

Wenn ein Ochse aber statt 30 Pfd. Heu täglich 60 Pfd. Kartoffeln, und daneben noch 10 Pfd. Heu bekommt, oder wöchentlich 420 Pfd. Kartoffeln und 70 Pfd. Heu, so wird er sich nach den vielen in unserer Gegend gemachten Beobachtungen besser dabei stehen und beträchtlich stärker aufsetzen. Er wird dabei jedoch etwas mehr Stroh fressen, und in dieser Hinsicht wollen wir den Mastgewinn als gleich annehmen. Der Werth von 70 Pfd. Heu wöchentlich beträgt 7 Gr.; die 420 Pfd. Kartoffeln, die er wöchentlich bekommt, werden also bezahlt mit 21 Gr., und sonach wird ein Scheffel Kartoffeln oder 100 Pfd. benutzt zu 5 Gr. Die Kartoffeln, welche den Ochsen hier gegeben werden, sind nur schlechter, wässeriger Art, und sie bezahlen sich folglich ganz befriedigend.

Wenn die Mastzeit 16 Wochen dauert, so gewinnt ein Ochse 224 Pfd. Fleisch und Fett, und vermehrt seinen Werth um 18 Rthlr. 16 Gr. Er verzehrt, wenn er bloß mit Heu gemästet wird, 40 Ctn. 80 Pfd.; wenn er mit Kartoffeln gemästet wird, 10 Ctn. 20 Pfd. Heu und 67 Schfl. 20 Pfd. Kartoffeln.

Dauert die Mastzeit 20 Wochen, so muß der Ochse 280 Pfd. Fleisch und 23 Rthlr. 8 Gr. an Werth gewinnen. Er verzehrt dann bei bloßer Heufütterung 50 Ctn. 100 Pfd. Heu, oder 12 Ctn. 80 Pfd. Heu und 84 Schfl. Kartoffeln.

Ich erwähne der anderen saftigen Fütterungsmittel, des Kohls, der Rüben, der Runkeln und Möhren, hier nicht. So häufig diese Mastungsmittel bei den Engländern vorkommen, so selten werden sie bei uns als alleiniges Mastfutter angewandt. Von der Mastung mit Runkelrüben finden wir bei den Engländern nichts, und so nutzbar sie den Milchkühen sind, so zweifle ich doch daran, daß ein Stück Mastvieh sie anhaltend in dem Maße vertragen werde, worin sie als alleiniges Mastfutter gegeben werden müßten, da ich in diesem Herbst bemerkt habe, daß Kühe, denen sie als alleiniges Futter, jedoch neben Stroh, reichlich gegeben wurden, eine Unverdaulichkeit davon und Widerwillen dagegen bekamen. Die große Menge von Zuckerstoff, welche sie enthalten, scheint dem thierischen Körper nur in einem gewissen Maße zuträglich zu sein. Als Nebenfutter bei den mehlichten Kartoffeln werden sie aber sehr wohlthätig sein. Bei den andern Früchten wird übrigens das Verhältniß stattfinden, was ich von ihnen Hauptstück II. § 275 angegeben habe.

Die Kartoffeln werden hier durchaus roh, gestampft oder auf der Schneidemaschine in Scheiben geschnitten, gefüttert. Ich kenne nach eigener Ansicht keine Rindviehmastung, wo man sie gekocht oder im Dampfe gar gemacht hätte, ungeachtet die Einrichtungen zu Letzterem in sehr vielen Branntweinbrennereien auch zur Schweinemastung vorhanden sind. In wie fern also die Kochung vortheilhafter sei, vermag ich nicht zu entscheiden. Wenn neben den Kartoffeln 10 Pfd. Heu täglich verfüttert werden, und dem Viehe gutes Stroh vorgeworfen, oder Beides mit einander zu Häcksel geschnitten wird, so habe ich nicht einen nachtheiligen Durchlauf bei der Fütterung roher Kartoffeln bemerkt. Wenn man sie aber mit bloßen Kartoffeln füttern wollte, und gar kein Heu hätte, so besorge ich, daß er entstehen könnte, und in dem Falle würde die Abkochung vorzuziehen sein.

## § 74.

Die Mastung mit Getreide oder andern mehlichten Samen, z. B. dem höchst wirksamen Leinsamen, kann unter unsern Verhältnissen wohl nur in seltenen

Fällen wirthschaftlich sein. Als eine Zugabe aber und zur Vollendung eines schweren Thieres kann es stattfinden. Die Zugabe von einer Metze Gerstenschrot beschleunigt allerdings die Mastung sehr, und kann rathsam sein, wenn es darauf ankommt, die Mastung schnell zu vollenden. Mit allen anderen Fütrerungsmitteln, besonders mit den saftigen, darf man nicht gleich mit den vollen Rationen anfangen, die man nachher zu geben gedenkt, um so weniger, je magerer das Vieh bei der Aufstallung ist. Man muß es erst allmälig dazu gewöhnen, um ihm keine Unverdaulichkeit zuzuziehen. Alle erfahrnern englischen Viehmäster sagen aber, es sei rathsam, gleich mit den stärksten Fütterungen anzufangen, um, wie sie sich ausdrücken, die Absonderungsgefäße zu erweitern, eigentlich wohl, um sie zu reizen und in mehrere Thätigkeit zn versetzen. Dies wird besonders durch mehlichte, aber zugleich leicht verdauliche Fütterungsmittel bewirkt, und ein solcher Trank wird daher in den ersten 8 bis 14 Tagen, wo man von den andern Fütterungsmitteln weniger giebt, sehr wirksam sein. Ferner: wenn das Vieh einen gewissen Feistigkeitsgrad erreicht hat, so läßt seine Freßlust nach, und es verzehrt die vorigen Portionen nicht mehr, und bleibt dann ungefähr in demselben Zustande. Will man es nun noch höher treiben, so muß man zu einer stärkeren Fütterung, die mehrere Nahrungstheile in geringerer Masse enthält, übergehen, und hier bezahlen sich Körner, wo recht fettes Fleisch gesucht wird, zuweilen gut.

Die Oelkuchen, besonders von Leinsamen, sind auch bei dem Mastvieh vortheilhaft zu verwenden, entweder gestampft über das Futter gestreuet, oder im Tranke aufgelöst.

Manche Viehmäster auch in Deutschland gehen bis 10 und 12 Pfund Kraftfutter in Kleien und Oelkuchen, außer dem benöthigten Quantum an Rüben und Heu und wollen dadurch die höchste Ausnutzung erreicht haben. „Man müsse den Ochsen ähnlich wie das Schwein futtern." Der Engländer giebt gern viel Salz dazu, vielleicht zu viel; 50 g scheint nicht überschritten werden zu dürfen „es tritt nicht Fleischansatz, sondern Fleischumsatz ein."

## § 75.

Wenn bei der Mastung ein einzelnes Thier gegen die übrigen merklich zurückbleibt, so wird es nie rathsam sein, seine Mastung zu forciren. Man kann freilich seinen Zweck wohl zuweilen erreichen, wenn man ihm mit stärkerem und leicht verdaulichem Futter aufhilft. Es wird dieses aber selten bezahlen, und ist es am rathsamsten, sich davon baldmöglichst zu jedem Preise los zu machen.

Am besten mästet sich Rindvieh immer im siebenten oder achten Jahre. Jüngeres Vieh, was sich noch nicht ganz ausgelegt hat, kann zwar sehr feist werden, und dann vorzüglich saftiges und feinfasriges Fleisch geben, allein es erfordert immer mehreres Futter und längere Zeit. Altes Vieh setzt nicht so schnell auf, wenn es indessen noch ein die Futterung bezwingendes Gebiß hat, so kann es in Hinsicht des wohlfeileren Einkaufspreises doch manchmal sehr vortheilhaft sein und sehr gut werden. Manche, auch unter den Engländern, wollen bemerkt haben, daß das Vieh um so besser werde, je stärker es zuletzt gearbeitet habe und je mehr es abgetrieben sei, wo man es dann freilich bei dem Einkaufe nur nach diesem Verhältnisse bezahlen muß. Dies abgearbeitete, im Fleische ganz abgefallene Vieh soll, wenn es nun auf starke Fütterung kommt, wie sie sagen, ganz neues Fleisch, und dieses feinfasriger und saftiger ansetzen, wenn es gleich schon ziemlich alt war. Nur müsse seine Mastung völlig vollendet werden.

Ein verschnittener Bulle ist nicht eher zu mästen, als nachdem er vor dem Pfluge oder durch andere Arbeit sein Bullenfleisch völlig verloren hat. Er muß daher erst zwei Jahre tüchtig gearbeitet haben. Dann wird er völlig so gut und sein Fleisch eben so schmackhaft, wie das eines verschnittenen Ochsen.

Verschnittene Kühe kommen bei uns nur selten vor. Sie sind aber, nachdem sie auch gleich den Ochsen gearbeitet haben, vorzüglich mastfähig, und geben das delikateste Fleisch unter allen Vieharten. Das Verschneiden der Kühe in der

Jugend hält man, wo es erfahrene Operateurs giebt, fast für eben so gefahrlos, wie das Verschneiden der jungen Ochsen. Ja, man hat Beispiele, daß es bei dreijährigen Kühen noch mit sehr glücklichem Erfolge unternommen worden. Unter den aus dem Oldenburgischen hierher gebrachten Fersen findet man zuweilen eine, die verschnitten ist.

Bei älteren Mastthieren kann die Mast mit drei Monaten vollendet sein, wenn sie vorher Gelegenheit hatten, sich anzufleischen; junge Thiere wie sie neuerdings nach englischem Muster immer mehr zur Mast aufgestellt und im Handel beliebt werden, bedürfen freilich längerer Zeit und demnach mehreren Futters. Sehr alte Thiere über 10 Jahr können mit Ruhe, viel Geduld, allmäligem Futterzuschuß und etwas Arsenik auch stellenweise mit Vortheil gemästet werden. Der Engländer läßt sein Mastvieh fast nie mehr vorher arbeiten, vergl. Grouven „Krit. Darstellungen" S. 255.

## § 76.

Bei einer regulären Mastung ist es immer am rathsamsten, sich bei dem Verkauf an einen erfahrnen und rechtlichen Viehhändler zu halten, und demselben seinen billigen Profit dabei zu gönnen. Wenn er die Mastung, die in einer Wirthschaft betrieben wird, einmal kennt, und sich das Fleisch bei den Fleischern und ihren Kunden empfiehlt, so wird er auch das Vieh nicht gern fahren lassen. Und könnte man auch zuweilen, wenn man es selbst auf den Markt brächte, etwas mehr erhalten, so würde man sich doch zu einer andern Zeit in Verlegenheit gesetzt finden. Da solche Handelsleute den Viehhandel am besten kennen und die Zeit und Verhältnisse, wo Vieh von verschiedenen Graden der Feistigkeit hier oder da am meisten gesucht wird, so kann der Landwirth in manchen Fällen seine Mastung danach einrichten, und das Vieh früher oder später aufstallen, schneller oder langsamer die Mastung bis auf den beliebten Grad vollführen.

## § 77.

Ein außerordentlicher und künstlich erzwungener Grad der Mastung, wobei das Vieh eine Schwere erreicht, die um $^1/_3$ größer ist, als die gewöhnliche, kann nur in seltenen Fällen, und wo man auf die Sonderbarkeit einen Preis setzt, vortheilhaft sein. Jedes Pfund Fleisch, was über das natürliche Gewicht angesetzt wird, kostet vielleicht $^1/_3$ mehr als jedes Pfund des gewöhnlichen Mastfleisches, und müßte also auch danach bezahlt werden, worauf man aber in der Regel und ohne daß mit Fleisch ein gewisser Luxus getrieben werde, nicht rechnen darf.

Einen sehr starken Impuls zur Hochmast geben die Mastviehschauen, deren wir seit einigen Jahren ja auch auf dem Kontinent mehrere gehabt haben. Bedeutendes hat die Berliner Schau 1878 aufgewiesen, freilich nicht mit dem ausgezeichneten Racen-Material, welches dem britischen Farmer zu Gebote steht. Viel trägt dazu bei, daß in Deutschland die besseren Theile des Thieres im Detailmarkt nicht viel höher bezahlt werden, als die geringeren. Wenn das Fleisch des Rostbeaf beim fetten Ochsen vielleicht 50 % Wasser enthält, und das Halsfleisch desselben Ochsen 75 %, so liegt auf der Hand, wie die Preisdifferenz nur dem Nährwerth nach sein müßte, abgesehen vom Wohlgeschmack. Die Schlächter wissen sich freilich durch Knochenbeilagen dem Publikum gegenüber schadlos zu halten. Wenn die Zunahme in den letzten Wochen der Mast scheinbar geringer ist, als zu Anfang, so ist zu berücksichtigen, daß nach Lawes und Gilberts ausgezeichneten Versuchen die Körperzunahme, zu Anfang der Mast nur aus 30—40 % Trockensubstanz besteht, und zu Ende aus 70 bis 75 %!

Ueber die Qualitäten und die Aufzucht der Zugochsen ist in Hauptstück II. § 170 u. f., so wie über ihre Unterhaltung § 174 u. f. das Besondere gesagt worden.

Es ist nicht unwahrscheinlich, daß sich der Gebrauch der Kühe zum Ackerbau mehr bewähren und verbreiten werde, wodurch die Haltung derselben um Vieles vortheilhafter werden könnte. Vergl. neue Annalen Bd. III. St. 1. S. 171 u. f.

# Die Schweinezucht.

## § 78.

Die Haltung der Schweine ist in jeder größeren oder kleineren Wirthschaft ein fast nothwendiges Erforderniß, indem die mancherlei Abfälle, welche außer der Molkerei auch aus der Küche und dem Garten erfolgen, kaum anders benutzt werden können.

### Wann und wo sie vortheilhaft sei.

Hiervon aber ist die Schweinezucht zu unterscheiden. Von dieser kann man nicht im Allgemeinen bestimmen, ob sie vortheilhaft sei oder nicht, sondern muß die Verhältnisse genau erwägen, unter welchen sie es sein und nicht sein könne.

Die Aufzucht wird sich bei genauer Berechnung selten vortheilhaft zeigen, wo man die Winterfütterung durch gute Körner bewirken muß, oder auch, wo es im Sommer an einer, den Schweinen angemessenen und zureichenden Weide, auch an anderem grünen Nebenfutter fehlt. Ferner wird sie da minder rathsam sein, wo aus anderen weniger kultivirten Gegenden viele Schweine herbeigetrieben werden, und man Gelegenheit hat, solche sehr wohlfeil zu kaufen. Eben so wenig in der Nähe großer Städte, wo man nicht nur frische Milch und selbst Molkerei-Abfälle, sondern auch Kartoffeln und andere Brachfrüchte unmittelbar vortheilhafter zu Gelde machen kann.

Vortheilhaft wird dagegen die Schweinezucht, wo ein starker Kartoffel- und Rübenbau zur Viehfütterung betrieben wird, oder viel Unkrautgesäme und leichte Körner unter dem Getreide sind, und wo es für den Sommer bruchige und feuchte Weiden, welche für die Schafe nicht benutzt werden können, giebt. Ferner, wo beträchtliche Molkereien, die ihre Abfälle auf keine andere Weise vortheilhafter benutzen können, dann auch ansehnliche Brau- und Branntweinbrennereien vorhanden sind; besonders wenn keine sehr wohlfeilen Verkaufsschweine aus anderen Gegenden herbeigetrieben werden, und also die erzogenen Schweine, mager oder fett, gut absetzbar sind, oder auch Gelegenheit zum Handel mit eingesalzenem Fleische, mit Speck und Schinken, nach fernen Gegenden sich findet.

Es giebt aber vielleicht keinen Zweig der Viehzucht, dessen Vortheil von einem Jahre zum andern, zumal in gewissen Gegenden, so veränderlich ist, wie dieser. Der Preis der Schweine fällt da innerhalb zweier Jahre oft um die Hälfte herab, und steigt auf das Doppelte, welches darin seinen Grund hat, daß dieser Viehstapel so schnell vermehrt und wieder vermindert werden kann. Wenn die Schweinezucht sich der guten Preise wegen vermehrt hat und die Kornpreise dagegen etwas steigen, so wird der Markt damit überfüllt, weil sich Jeder von seinem Ueberflusse loszumachen sucht. Man berechnet sich, daß besonders das Kornfutter durch den Verkaufspreis der Schweine kaum bezahlt werde, und sucht alle jungen Schweine schnell zu verkaufen. Nach einem Jahre hat sich der Schweinestand in allen Wirthschaften der Gegend beträchtlich vermindert und der Preis steigt auf den Märkten. Jedermann will nun für seinen Hausbedarf Schweine haben, und überbietet den Andern, und so wird der Preis im zweiten Jahre oft ins Enorme getrieben. Ich erinnere mich, daß Faselschweine, die man zwei Jahre früher kaum für 3 Rthlr. verkaufen konnte, nun 10 bis 12 Rthlr. galten, ohne daß sie dem Erzieher beträchtlich mehr gekostet hatten. Hier ist einer der Fälle, wo ein Landwirth, der sich durch das Steigen und Fallen der Preise gleich allarmiren läßt, und der allgemeinen Meinung folgt, ohne den Grund derselben gehörig zu prüfen, immer falsche Maßregeln wählen und seine Schweinezucht vermindern wird, statt sie zu vermehren, indem er, wenn die Meisten sie vermindern, davon nach zwei Jahren den größten Vortheil haben könnte. Wenn dagegen die Meisten, angelockt durch den hohen Preis, den sie, aller Erfahrung

entgegen, nun für beständig halten, ihre Schweinezucht vermehren, so hat der weiter in die Zukunft sehende Landwirth einen Grund, sie zu vermindern, ohne sie jedoch ganz aufzugeben.

## § 79.

## Racen.

Die im nördlichen Deutschland bekanntesten Schweineracen, die man aber ebenfalls häufig und mannigfaltig durchkreuzt findet, sind folgende:

a) Die Moldauischen, Walachischen, Bosnischen Schweine zeichnen sich durch ihre Größe aus, sind schwarzgrau von Farbe und haben sehr große Ohren.

b) Die Polnischen, eigentlich wohl Podolischen Schweine, sind ebenfalls sehr groß, aber gelblich von Farbe, und haben einen breiten braunen Streifen auf dem Rückgrat herunter.

Beide Racen geben vorzüglich starke Mastschweine, erfordern aber auch in in dem Verhältnisse Futter, und sind nicht sehr fruchtbar, indem sie mehrentheils nur 3 bis 5 Ferkel werfen.

c) Baierische Schweine, die mehrentheils rothbraun gefleckt sind. Man rühmt sie wegen ihres feinen Knochenbaues und ihrer vorzüglichen Mastfähigkeit, wirft ihnen aber vor, daß ihr Fleisch zu weichlich sei.

d) Die Westphälischen Schweine von beträchtlicher Größe, und die sich dabei stark vermehren, 10 bis 12 Ferkel werfen.

e) Sogenannte Englische Schweine. Ob sie aus England, wo man allerdings auch auf die Schweinezucht eine große Aufmerksamkeit gewandt und mancherlei Racen hat, herstammen, weiß ich nicht. Sie werden noch länger und tiefleibiger als die westphälischen, erfordern aber sehr nahrhafte Weide und Fütterung.

Man hält eine Durchkreuzung der beiden letzten Arten für sehr vortheilhaft.

f) Das gemeine Deutsche Schwein, welches provinziell allerdings wieder verschieden und von mancherlei Farben, weiß, grau, schwarz und gefleckt ist. Es erlangt nicht die Größe jener Schweinearten, kann aber mit geringerer Fütterung erhalten und auch leichter gemästet werden. Man würde es wohl in sich selbst durch bessere Haltung und spätere Begattung veredeln können; wer aber Schweinezucht mit mehrerer Kraft betreiben will, sucht sich in der Regel eine andere Race zu verschaffen, um damit wenigstens die einheimische zu durchkreuzen.

g) Neuerlich ist das schwarze, feinhaarige Afrikanische Schwein aus Spanien, zugleich mit einer Heerde Merinos, durch den Freiherrn v. Vinke bei uns eingeführt und auf den Friedländischen Gütern fortgepflanzt worden. Es erlangt eine geringere Größe, paßt sich zum eigentlichen Mast- oder Speckschweine nicht, wächst aber schnell aus und hält sich bei schwächerer Nahrung in sehr gutem Stande, und ist daher zum Fleisch- und Schinkenschwein vorzüglich geeignet. Eine damit durchkreuzte große Race hat sich bisher in jeder Hinsicht sehr vortheilhaft gezeigt.

h) Das Chinesische Schwein, welches in England sehr beliebt und schon vor längerer Zeit zu uns geführt worden ist. Es zeichnet sich durch seinen sehr gesenkten Rückgrat und fast bis zur Erde herabhängenden Bauch, durch seine ruhige Natur, und daß es wenig wühlt, aus; erlangt keine besondere Größe, wächst aber ebenfalls schnell aus, und wird als Fleisch-Schwein von den Engländern, auch wegen der Güte seines Fleisches sehr geschätzt.

Wenn man überhaupt von einer unsrer Hausthierarten es sagen kann, so kann dies vom Schwein gesagt werden, daß seine Zucht auf dem Hochpunkt der Leistung des Thierzüchters angelangt ist. Die Züchtung kann in den vorzüglichen englischen Racen der Berkshire-, Yorkshire-, Essex-Schweine rein nach der Individualpotenz getrieben werden, was Racenzüchtung erreichen kann, ist dort bereits vollendet. Man unterscheidet einfach „große" und „kleine" Racen. So auch bei der Kreuzung mit den kontinentalen Racen, wo allein der Zweck des Speckschweines, Schinken- oder Fleischschweines maßgebend ist, und die Ver-

werthung der Rauchwaare als Proviant. Der Vervollkommnung der deutschen Schweinezucht steht freilich die Liebhaberei der ländlichen Bevölkerung für das Treiberschwein entgegen; dieses muß sich vermöge seiner weiten Fußwanderungen zu einer knochigen, muskulösen Zucht ausbilden, wenig neigend und geeignet zur Fettablagerung.

## § 80.

### Benennung der Schweine.

Die verschiedenen Benennungen der Schweine sind folgende:

Das männliche Schwein hat viele Provinzialnamen. Mann nennt es Bär, Beier, Hacksch, Hauer, Keiler, Kempe; doch ist der allgemeinste und gewöhnlichste Name Eber.

Das weibliche Schwein heißt Zuchtschwein oder Sau.

Ein Saugferkel heißt auch Spanferkel. Ferkel nennt man das junge Schwein, bis es 18 Wochen alt ist.

Dann heißt es, bis es 1 Jahr alt ist, klein Faselschwein, und dann bis zum zweiten Jahre groß Faselschwein.

Das männliche verschnittene Schwein heißt bis zum zweiten Jahre Borch, das weibliche Sauschwein.

Das zur Mast bestimmte heißt Leibschwein, und wenn es wirklich auf die Mast gesetzt wird, Mastschwein.

## § 81.

### Auswahl bei der Zuzucht.

Bei der Zuzucht kommt es auf eine gute Auswahl der Race und der Individuen eben so sehr wie bei anderen Vieharten an. Bei den Sauen muß man vor Allem dahin trachten, solche zu erhalten, die viele Ferkel werfen, und sie dann bei guter Fütterung auch aufzusäugen vermögen. Man hat solche Sauen, die in der Regel 10, 12, ja 15 Ferkel werfen; 8 bis 9 Ferkel ist aber das Gewöhnliche, und die, welche weniger bringen, sind tadelhaft. Wahrscheinlich hängt aber diese Fruchtbarkeit auch zum Theil vom Eber ab, und man muß daher auch bei diesem darauf sehen, daß er von einer fruchtbaren Familie sei.

Da in den meisten Fällen solche Faselschweine, die sich zu Speckschweinen schicken, gesucht werden, so muß man mehrentheils eine Race zu erhalten suchen, die sich dazu paßt, die recht lang, tiefleibig und kurzbeinig ist. Große herabhängende Ohren sind gewöhnlich damit verbunden, und ziehen die Käufer an. Will man indessen, wie bei großen Molkereien und Brauereien oft rathsam sein kann, Schweine zu jeder Jahreszeit unmittelbar an die Schlächter verkaufen, so muß man mehr Rücksicht auf Schnellwüchsigkeit und starken Fleischansatz nehmen, so daß sie noch unter einem Jahre völlig ausgewachsen und schlachtbar sind. Hierzu ist vor allen die afrikanische und chinesische Race geeignet; doch trifft man unter unsern gewöhnlichen Schweinen auch zuweilen einen Schlag, welcher sich hierzu besser als zum Speck- und Flommenansatz paßt.

Der Eber muß also besonders von einer Race, die vorgedachten Zwecken entspricht, gewählt werden. Er muß gesund sein, und keine Fehler an sich haben, die forterben könnten. Er muß abgesperrt werden, bis er ein Jahr alt und genugsam ausgewachsen ist, er fängt sonst schon sehr früh zu reiten an. In der Regel läßt man ihn nicht über drei Jahre alt werden, bevor man ihn verschneidet, weil sonst sein Fleisch unbrauchbar wird. Wäre er indessen von einer vorzüglichen Race, die man noch nicht ersetzen könnte, so kann es rathsam sein, sein Fleisch aufzuopfern und ihn einige Jahre länger zu brauchen.

Auf freier Weide und Umgang mit den Schweinen würde ein Eber wohl für 30 bis 40 Sauen hinreichend sein; da er aber in der Regel abgesperrt und nur zu bestimmten Zeiten zugelassen wird, damit die Ferkel zu einer Zeit fallen, so hält man auf 10 bis 12 Sauen einen Eber. Da die Eber, wenn sie ausgewachsen sind,

oft wild und unbändig werden, diese Thiere auch wohl Menschen anfallen, so ist es rathsam, ihnen die Hauer oder untern Eckzähne auszuschlagen.

Die Sau muß von einer zweckmäßigen Race und Körperbau, gesund und frei von Fehlern und Untugenden sein. Sie muß wenigstens 12 Spähne oder Zitzen haben, indem man bemerkt, daß sich jedes Ferkel zu einer Zitze hält, und daher eins verhungert, wenn es an einer fehlt. Eine gute Sau muß viele Ferkel, und zwar gleichartige, nicht einige starke und einige schwache bringen. Sie muß die Ferkel sorgsam und gut halten, sie nicht todt drücken, besonders aber nicht die Nachgeburt, und was dann leicht folgt, nicht die Ferkel fressen. Hat eine Sau diese üblen Gewohnheiten, oder auch eine schwere Geburt, todte Ferkel, so muß man sie sogleich schneiden lassen, und deshalb mehrere junge Sauen aufziehen, damit man nur die fehlerlosen behalten könne. Auch muß man von fehlerhaften Sauen keine Zuchtsauen oder Eber wieder aufziehen.

Die fortgesetzte Begattung in nächster Blutsverwandtschaft bewirkt bei dem Schweine in wenigen Generationen Unfruchtbarkeit. Die Individuen als solche sind nicht unfruchtbar, aber mit einander gepaart zeigen sie sich also. Jede Paarung mit nicht verwandtem Blute beweiset diese sexuelle einseitige Entwickelung. Auch Fälle von Idiotismus, mangelndem Instinkt zum Saugen, und Behinderung regelmäßiger Bewegung der Gliedmaßen treten bei lang fortgesetzter Inzucht ein (Darwin Variation II. Kap. 17).

## § 82.

## Begattung.

Die Sauen sind fast immer brünstig, bis sie empfangen haben; sie werden es schon, wenn sie 4 bis 5 Monate alt sind, aber man läßt sie doch in der Regel nicht unter einem Jahre, wenn man aber eine vorzüglich große Race aus einer kleineren erziehen will, erst wenn sie bald zweijährig sind, belegen.

Man läßt die Sauen jährlich zwei Mal oder nur ein Mal ferkeln. Bei reichlicher Fütterung können sie in 13 Monaten 3 Mal Ferkel bringen, welches jedoch selten rathsam sein möchte. Will man, wie bei größeren Schweinezuchten mit hinreichendem Futter gewöhnlich geschieht, zwei Mal Ferkel haben, so läßt man die Eber gewöhnlich Anfangs November und Ausgangs März zu den Sauen. Da eine Sau 4 Monate bis 18 Wochen (Einige wollen Beispiele von 20, sogar 21 Wochen, auch bemerkt haben, daß ältere Sauen länger als junge gehen) geht, so bringt sie im März und August ihre Ferkel. Soll sie aber nur einmal belegt werden, so wird sie im Dezember zugelassen, damit sie ihre Jungen im April bringe, und diese auf der Weide auferzogen werden können. Diese verschiedenen Absichten und Wirthschaftsverhältnisse müssen es entscheiden, welche Einrichtung man hierin treffen wolle. Die Augustferkel, so wie auch die frühkommenden Märzferkel, erfordern gute Winternahrung, und wenn man mit der Schweinezucht nur die Weide benutzen will, um die kleinen Schweine im Herbst zu verkaufen, so kann das einmalige Ferkeln im April zweckmäßig sein. Eine schlechte Einrichtung und Kälte der Ställe, wo die Ferkel zu Grunde gehen, kann ebenfalls nur einen Wurf gestatten. Bei einer gut regulirten Schweinezucht aber und hinreichendem Futterbau für den Winter wird der doppelte Wurf immer einen größeren Vortheil bringen.

## § 83.

## Stallung.

Eine gut eingerichtete Stallung ist bei der Schweinezucht vielleicht wichtiger, als bei jedem anderen Thiere. Das Gedeihen hängt vornehmlich davon ab, und ohne solche ist alles Andere oft vergeblich. Die Schweine müssen ihrem Alter, Zustande und Geschlechte nach abgesondert werden können; es muß daher ein besonderer Raum oder Stall vorhanden sein

a) für die abgesetzten Ferkel;

b) für die kleinen Faselschweine, weil sie sonst von den größeren beschädigt und verdrängt werden;

c) für die großen Faselschweine, in welchen sowohl die kastrirten Schweine beiderlei Geschlechts, als auch die aufzuziehenden Mutterschweine und die Zuchtsauen, wenn ihre Ferkel abgesetzt sind, kommen;

d) Saukoben oder kleine Ställe für jede Zuchtsau und ihre Sauferkel;

e) Mastställe;

f) für die Eber.

Es kommt bei der Anlage dieser Ställe oder des Schweinehauses darauf an, daß die Schweine warm, jedoch luftig und rein erhalten werden können. Denn ob das Schwein sich gleich zur Abkühlung oft in dem Koth wälzt, so ist ihm doch Reinlichkeit im Stalle vor Allem nöthig. Ferner muß das Schweinehaus alle Bequemlichkeiten zur Winterfütterung enthalten, und wenn die Fütterungen hauptsächlich aus den Molkereien, Brau- oder Brennereien erfolgt, mit diesen in Verbindung stehen. Das Schweinehaus muß sonnig liegen, und wo möglich mit einem Hofe umgeben sein, in welchen die Schweine, auch in verschiedenen Abtheilungen, herausgelassen werden können. Endlich muß für eine gute Aufbewahrung des Mistes und Auffangen der Jauche gesorgt sein, damit nichts von dessen düngenden Stoffen verloren gehe.

Die Einrichtung des Schweinehauses gehört übrigens zu der ländlichen Baukunst, und diese ist mit Rücksicht auf die wirthschaftlichen Zwecke vorzüglich vorgetragen in

Gilly Anweisung zur landwirthschaftlichen Baukunst, herausgegeben von Friederici. Bd. 1. Abth. 2. S. 12 u. f.

Von neueren Werken erwähne ich Engel, Handbuch des landw. Bauwesens; auch in der Thaerbibliothek „Der Viehstall"; ferner Schubert, F. C., Handbuch der landw. Baukunde.

## § 84.

## Das Ferkeln der Sauen.

Die Sau muß während der Trächtigkeit gut gefüttert werden, jedoch nicht übermäßig und gleich einem Mastschweine, weil sie sonst leicht zu früh wirft. Besonders muß man sie kurz vor dem Werfen nicht hungrig werden lassen, weil sie der Hunger verleiten könnte, die Nachgeburt und Ferkel zu fressen. Es ist sehr gut, den Tag der Begehung zu wissen, um die Zeit des Ferkelns bestimmen und die nöthigen Vorkehrungen treffen zu können. Eine genauere Aufsicht ist dann von Wichtigkeit, und wenn es des Nachts geschieht, muß billig der Schweinehirt oder die Magd dabei wachen. Es ist immer am besten, jeder Sau ihren eignen Koben zu geben; höchstens darf man nur zwei, die an einander gewöhnt sind, zusammenbringen, weil sonst Ferkel erdrückt werden würden.

Der Sau muß eine gute Streu, jedoch keine zu starke, gegeben werden, weil sich sonst die Ferkel darunter verkriechen und ohne Verschulden der Sau erdrückt werden können. Bis der Wurf vollführt und die Nachgeburt abgegangen, ist es rathsam, die Ferkel abzunehmen und zu sammeln, damit sie dabei nicht erdrückt werden, wenn sie unter die Mutter kriechen.

Eine Viertelstunde nach der Geburt, oder noch während der Nachgeburt sucht der Schweinehirte durch ein sanftes Krabbeln am Bauch und an den Zitzen das Thier zum Niederlegen zu bringen, und legt dann die Ferkel an. Man hat bemerkt, daß jedes Ferkel fast immer seine eigene Zitze habe, und nicht leicht an eine andere gehe. Ferner, daß die vorderen Zitzen mehr Milch geben, als die hinteren, weil die an jenen Saugenden immer größer werden. Man legt deshalb die kleinsten Ferkel an die vorderen, damit sie die andern einholen und gleichartig werden.

Wenn mehrere Sauen zugleich ferkeln, und eine zu wenig Ferkel bringt, so kann man ihr von andern, die zu viel haben, einige beilegen. Dies muß aber sogleich geschehen, ehe sie aufsteht, damit sie es nicht merkt. Manchmal kommen mehr Ferkel, als Zitzen da sind; kann man es dann nicht so machen, so müssen die kleinsten gleich als Spanferkel geschlachtet werden — für Liebhaber.

Gewöhnlich werfen Erstlingssauen weniger Ferkel. Wirft eine solche aber viele, so ist sie besonders schätzbar. Eine ältere Sau, die weniger als 8 bringt, ist nicht viel werth. Sauen, die einen außerordentlich tiefen, fast schleppenden Bauch haben, sollen, gegen den Anschein, weniger Ferkel bringen.

Nach dem Ferkeln erhält die Sau gleich Gerstenschrottrank, und dann, so lange sie säugt, gutes Futter, um viele Milch zu bekommen, saure Milch mit Gerstenschrot, Kleie, Oelkuchen, gut durchgerührt mit Wasser; keine ungewohnte Nahrung, die leicht ihr und den Ferkeln Durchfall zuziehen könnte; immer gute und trockene, oft gewechselte Streu, jedoch nicht zu viel, damit sich die Ferkel nicht darunter verkriechen.

## § 85.

## Verschneiden.

Die Ferkel werden häufig mit $2^1/_2$—3 Wochen verschnitten. Sie bleiben aber alsdann schwächlicher und unansehnlicher, hochbeiniger, als wenn sie erst nach 6 Monaten geschnitten werden. Aber die Operation ist früh minder gefährlich, und bei dem späten Schneiden müssen die männlichen und weiblichen im Stalle und auf der Weide getrennt werden, bis es geschehen ist.

Beim Verschneiden fallen häufig verdrießliche Fehler vor, gegen die man auf seiner Hut sein muß, zumal wo es privilegirte Schweineschneider giebt. Die Kastration bei männlichen und bei weiblichen Thieren geschieht manchmal unvollkommen, wodurch sie zwar zur Fortpflanzung unfähig werden, aber dennoch geil bleiben, und nicht nur sich selbst, sondern auch die ganze Heerde, wie man sagt, abreiten.

Wenn Schweine verschnitten werden sollen, so müssen sie 24 Stunden vorher nur sehr mäßiges und nicht aufblähendes Futter haben. Man muß dann die zu Sauschweinen zu behaltenden sorgfältig auswählen.

Nach dem Verschneiden läßt man sie in Ruhe liegen, giebt ihnen nur dünnen Trank von Leinkuchen und saurer Milch, bis sie wieder gesund sind.

## § 86.

## Entwöhnte Ferkel.

Das Entwöhnen der Ferkel ist nicht schwer, da sie schon nach 14 Tagen mit zu fressen anfangen. Man giebt den Ferkeln entweder eigene, niedrig stehende und weniger tiefe Tröge, oder man läßt sie auch mit den Alten aus einem Troge fressen.

Es ist besonders gut, wenn jeder Saukoben einen Ausgang auf den Schweinehof hat, so daß man alte und junge bequem ausgehen lassen, und ihnen auch frisches Wasser auf dem Hofe geben kann.

Wenn sie vier Wochen gesogen haben, läßt man wechselsweise die Sau ohne die Ferkel, und wieder die Ferkel ohne die Sau, letztere jedoch nur bei gutem Wetter, heraus, wobei sie sich dann von selbst entwöhnen. Der Sau giebt man mageres Futter, damit ihr die Milch vergehe und sie die Ferkel abstoße.

Zuletzt pflegt man den Ferkeln einige Futter Gerstenkörner zu geben, damit sie sich an hartes Futter gewöhnen, und sich, wie man sagt, die Zähne festbeißen.

Anfangs werden entwöhnte Ferkel täglich fünf Mal gefüttert, bis sie sechs Wochen alt sind, dann viermal, bis sie neun Wochen alt, und hernach täglich dreimal, wie die übrigen Schweine.

Man gewöhnt sie leicht, kaltes Futter zu fressen, was überhaupt bei der Schweinezucht am sichersten scheint, da heißes Futter so leicht schädlich werden kann. Wenn sie nicht rein auffressen, muß das Zurückgebliebene herausgenommen, und der Trog gereinigt werden; man muß ihnen frisches Futter, aber dann freilich weniger geben.

Saure Milch ist ohne Zweifel die beste und gesundeste Nahrung. Kann der

Käse nicht hoch benutzt werden, so wird seine Verwendung zum Schweinefutter oft das Vortheilhafteste sein. Ein achtzehnwöchentliches Schwein, mit saurer Milch hinlänglich gefüttert, ist größer als ein Jährling.

Uebrigens müssen die Ferkel, wenn sie neun Wochen alt sind, an alle Nahrung der Alten gewöhnt werden; jedoch muß man sie mit ihnen nicht länger in einem Stalle lassen. Auch müssen sie unter sich nach dem Geschlechte abgesondert werden, wenn sie nicht saugend verschnitten sind, bis Letzteres geschehen ist. Ist Gelegenheit dazu vorhanden, so muß man auch schwächere Ferkel absondern, weil diese, von den andern abgebissen, nur halb satt werden und immer schwach bleiben.

## § 87.

### Sommernahrung. Weide.

Im Sommer finden die Schweine ihre Nahrung entweder auf der Weide oder im Stalle.

In guten Gegenden wird die Weide mit Schweinen wohl selten vortheilhaft benutzt. Wo es aber sauergrasige Niederungen, bruchige und morastige Stellen, kühle, buschige Plätze, viele Wasserpfühle giebt; wo viele Schnecken, Maden und Würmer sich im Boden befinden, auch Wurzeln, die ihnen angenehm sind, ist solche Weide nicht besser zu benutzen. Es kommt dabei viel auf einen guten Hirten an, der einen passenden Platz für jede Tageszeit und Witterung wählt. Mittags muß man ihnen bei heißer Witterung Schutz gegen die Sonne verschaffen, und sie nach Hause treiben, wenn sie solchen auf dem Felde nicht finden. Auch die erste Stoppelweide wird durch die Schweine, der ausgefallenen Körner wegen, ohne Zweifel am besten benützt. Außer diesen, dem Grase und Kräutern, wühlen sie dann auch nachtheilige Wurzeln, die mit dem Pfluge kaum zerstörbar sind, aus dem Boden heraus, z. B. das Sium falcaria, welches durch Schweine fast allein vertilgt werden kann. Auch von Insekten, Würmern und Mäusen reinigen sie den Acker. Wo der Wurzelbau betrieben wird, finden sie nachher auf dem abgeernteten Kartoffel- und Rübenacker reichliche Nahrung, und man kann das bei dem Aufsammeln Zurückgebliebene nicht vortheilhafter benutzen.

In der kargeren Weidezeit erfordern sie jedoch immer einiges Nebenfutter Abends und Morgens auf dem Stalle.

### Auf dem Stalle.

Die **Sommer-Stallfütterung** findet statt bei größeren Molkereien, wo ihnen entweder die saure Milch gegeben wird, oder nur die Waddig mit Küchen- und Gartenabfall, Kleie, Spreu und dergleichen gemischt, und etwas gesäuert. Besonders aber kann sie betrieben werden bei Klee-Wirthschaften, wo man ihnen entweder den langen Klee vorwirft, oder ihn zu Häcksel schneidet, mit Waddig und Milch vermengt, und etwas säuern läßt, was unter allem das trefflichste Futter giebt. Sie müssen dabei aber auf einen geräumigen Hof kommen können, und daselbst frisches Wasser finden, oder nach dem Wasser zum Trinken und zum Schwemmen hingetrieben werden.

In einigen Gegenden Englands werden die Schweine auf dem grünen Klee gepfercht wie Schafe, und gedeihen bei diesem Aufenthalt im Freien ganz vortrefflich; wie überhaupt die Energie der Race durch Weidegang im Walde, Brüchern oder auf dem Felde wächst, nur darf des Laufens nicht zu viel werden.

## § 88.

### Winternahrung.

Die **Winterfütterung** kann vortheilhaft sein entweder bei erheblichen Brau- und Branntweinbrennereien und Molkereien, oder bei einem starken Brachfruchtbau. Bei größeren Molkereien pflegt es am meisten im Vorwinter an Futter zu fehlen. Es wird ihnen daher saure Milch mit Wasser verdünnt auf-

gehoben, und außerdem sucht man sich mit Küchenabfall, Kleien, Mühlenstaub, Hinterkorn und Unkrautssamen von Getreide, welche aber entweder geschroten oder heiß angebrüht werden müssen, zu helfen. Wenn die Kühe zu kalben anfangen, zu einer Zeit, wo ohnehin selten Käse gemacht wird, so ist dann Milchüberfluß vorhanden. Ferner bei dem Brachfruchtbau, wo es an Futter nie fehlen kann, wobei man jedoch zugleich alle oben erwähnten Abfälle mit benutzt.

Muß man den Schweinen gute Körner geben, so kommen sie in der Regel zu hoch zu stehen. Auf der andern Seite aber müssen sie durchaus gut genährt sein, wenn Vortheil herauskommen soll. Durch gutes Futter kann ein einjähriges Schwein zu demselben Werth gebracht werden, den ein zweijähriges hat, und es fragt sich, ob es nicht vortheilhafter sei, das Futter, was man sonst in zwei Jahren giebt, in einem zu geben?

## § 89.

## Schweine-Bestand.

Bei der ganzen Einrichtung der Schweinezucht und Mastung muß der Landwirth ausmitteln, welche Art von Schweinen er in seiner Gegend am vortheilhaftesten absetzen könne, und wie stark die Abnahme sei, die er für jede Art wahrscheinlich finden werde. Man kann verkaufen

a) abgewöhnte Ferkel in Gegenden, wo es viele kleine Bauern und Gärtner giebt, die eine Kuh halten und einige Schweine auf die Weide treiben dürfen;

b) Halbwächslinge oder kleine Faselschweine nach der Ernte an solche Leute, die sich ein paar Hausschweine mästen und eine Mittelgattung vorziehen, weil sie wohlfeiler ist;

c) ganz ausgewachsene Schweine an Brauer und Branntweinbrenner in den Städten, auch an andere Haushaltungen, die vielen Abfall haben oder für die Schweine zusammenholen; überhaupt an Alle, die keine Schweinezucht, aber Mastfutter haben;

d) halbfette Fleischschweine zu jeder Zeit an die Fleischer;

e) volle Mast- und Speckschweine gegen Weihnachten an Stadt und Landhaushaltungen.

Man geht immer am sichersten, wenn man bei der Einrichtung der Schweinezucht etwas Bestimmtes festsetzt, welche von obigen fünf Schweinearten, und wie viel von jeder man verkaufen und halten will. Diese muß man dann zu dem Preise, den sie gelten, losschlagen, und wer, unzufrieden mit dem oft herabsinkenden Preise einer Art, z. B. der jungen Schweine, sie gegen seine Einrichtung zurückbehalten wollte, würde sich mehrentheils in Verlegenheit mit Futter gesetzt finden, und sie nachmals mit noch größerm Schaden verkaufen müssen, da in solchen Fällen Mehrere die Schweine zurückhalten und sie doch endlich zu Markte bringen. Es fällt zwar sehr auf, wenn man im vorigen Jahre für ein entwöhntes Ferkel 3 Rthlr. erhalten hatte, und nun 8 Gr. dafür geboten werden, wie ich dies mehrmals erlebt habe; aber man schlage dennoch zu, wenn die Einrichtung einmal so getroffen ist.

In der Regel, wenn man keine Ferkel verkauft, richtet man es so ein, daß man die Frühjahrs-Ferkel zur Zucht und zu im folgenden Herbst aufzusetzenden Schweinen behält; die August-Ferkel aber, bis sie ein Jahr alt sind, und sie dann als Mastschweine verkauft.

## § 90.

## Die Mastung.

Zur Mastung können nur ausgewachsene Schweine mit dem größten Vortheil aufgestallt werden. Bei sehr guten Racen und kräftiger Fütterung kann ein einjähriges Schwein in diesem Zustande sein. Gewöhnlich aber kann man die zweijährigen, zuweilen gar nur die dreijährigen, als solche annehmen.

Mastung mit Futterkräutern.

Die Mastung wird bei uns selten, in England aber häufig mit Futterkräutern, Klee, Luzerne, Wicken, Buchweizen, Spörgel im Sommer betrieben, theils indem man die Schweine in solche Futterkoppeln wechselnd eintreibt, theils auf dem Stalle oder in einer feststehenden Horde. Diese Futterkräuter, so wie Kohl und Abfälle unter einander, werden auch geschnitten in eingemauerte große Behälter, gesalzen, eingestampft und darin eingesäuert, wovon die Schweine im Herbst gefüttert sehr fett werden.

§ 91.

Milchmast.

Bei großen Molkereien findet die Milchmast statt, oft ohne Zuzucht. Man giebt theils die saure Milch, theils die Waddig, und Manche sind entschieden der Meinung, daß jene vortheilhafter auch zur Mastung als zum Käsemachen benutzt werde. Es ist gewiß, daß Schweine dabei schnell zu einem großen Gewicht kommen können, wenn man zuletzt noch etwas Gerstenschrot, um die mit Wasser verdünnte Milch zu verdicken, hinzuthut. Das Fleisch solcher Schweine ist von vorzüglicher Güte. Man macht es sich aber zur Regel, ein mit Milch angemästetes Schwein auch völlig damit auszumästen, weil es bei jedem andern Futter danach abfallen würde. Schrot kann ihm nur als Zusatz gegeben werden.

§ 92.

Wurzelmast.

Ein starker Wurzel- oder Hackfruchtbau kann oft sehr vortheilhaft durch Schweinemastung benutzt werden. Am häufigsten werden jetzt die Kartoffeln dazu gebraucht, die aber den Mastschweinen gekocht, und zwar am besten im Dampfe, und dann zerkleinert, mit Wasser angerührt, gegeben werden müssen. So gern sie rohe Kartoffeln eine Zeit lang und mäßig fressen, so werden sie ihnen doch bei der Mastung bald zuwider. Zur Vollendung der Mast rührt man ihnen zuletzt etwas Körnerschrot unter den Kartoffelbrei. Noch vortheilhafter zur Mastung halten Manche die Möhren, welche die Schweine auch ungekocht vorzüglich lieben, und sich immer sehr dabei aufnehmen. Sie sollen ein ausgezeichnet festes und derbes Fleisch danach erhalten.

§ 93.

Brauerei-Mast.

Die Bierträbern müssen sehr reichlich gefüttert werden, wenn Schweine vollkommen fett dabei werden sollen. Anfänglich setzen sie sehr gutes Fleisch, aber zu starkem Speck bringt man es nicht damit; weshalb sie zuletzt mit kräftigerm Futter vermischt werden müssen. Wenn kein Nachbier von den Träbern (Seihe) gezogen worden, sind sie nahrhafter. Sie müssen unter Wasser aufbewahrt werden, weil sie sich sonst brennen.

§ 94.

Branntweinspülicht-Mast.

Der Branntweinspülicht ist ein weit kräftigeres Mastfutter als die Bierträbern. Auf 8 Nordhäuser Scheffel, circa 6 Berliner, täglichen Brennsatz können, nach Neuenhahn, 50 Schweine gehalten werden; indessen fügt er hinzu, es sei besser, zu wenig als zu vieles Vieh aufzustallen, und wenn man das Futter nicht konsumiren könne, so sei der Schaden bei weitem nicht so groß, als wenn es fehle. Anfangs muß der Spülicht den Schweinen verdünnt gegeben werden, weil sie ihn sonst nicht fressen wollen, und wirklich taumelig danach werden, hernach wird immer mehr Spülicht zugesetzt, bis sie sich an das Futter gewöhnen. Der Spülicht, sagt Neuenhahn, könne auch den Schweinen nicht zu frisch und warm gegeben

werden, sie verbrennten sich nicht; kalter und alter Spülicht sei ihnen mehr schädlich als nützlich. Von andern erfahrnen Branntweinbrennern, die viele Schweine mästen, ist mir indessen im Gegentheile versichert, es erfordere viele Aufmerksamkeit und einen zuverlässigen Menschen, damit die Schweine den Spülicht nicht zu warm bekämen, weil ihnen dieses schädlich sei und sie auffallend zurücksetze. Der Spülicht muß ihnen dann bald dick, bald dünn gegeben werden, um sie bei der Freßlust zu erhalten.

## § 95.

## Stärkeschlamm-Mast.

Der Abfall der Stärke-Fabriken, der Schlamm mit den Träbern des Weizens übertreffen die Bierträbern und den Branntweinspülicht bei weitem. Sie mästen schneller, machen festes Fleisch, derben Speck und viele Flomen. Die Schweine fressen ihn anfänglich mit sehr großer Begierde, weswegen sie sich leicht überfressen und dann nicht mehr daran wollen. Man muß es daher sehr behutsam füttern, und die Tröge müssen besonders rein erhalten werden. Kann man dabei mit einem andern Futter auch abwechseln, so geht es mit der Mast um so sicherer. Oft wird der Stärkeschlamm in größeren Quantitäten gewonnen, als er in kurzer Zeit verfüttert werden kann; dann ist er schwer aufzubewahren, weil er wegen seiner animalischen Bestandtheile schnell in Fäulniß geht. Das einzige Mittel soll sein, ihn abzudampfen und dann in Kuchen zu backen.

## § 96.

## Getreidemast.

Die Getreidemast ist wohl nur in seltneren Fällen wirklich vortheilhaft. Indessen wird sie häufig angewandt, und zwar auf mancherlei Weise. Ein gutes Schwein setzt nach den Beobachtungen der Engländer von 1 Bushel, halb Gerste, halb Erbsen, 9 bis 10 Pfund Fleisch auf, von einem Berliner Scheffel also 14 bis 15 Pfund; wonach man sich berechnen kann, in wie fern diese Körnermast wirthschaftlich sei. Man giebt ihnen das Getreide

a) roh und trocken. Die Schweine beißen und zermalmen es recht gut, sie müssen aber sehr vieles Wasser dabei haben; Schweinen, die sich zufällig überfressen hatten, ist der Magen davon geplatzt, weswegen man vorsichtig bei der Fütterung sein muß;

b) gequelltes Getreide wird nicht leicht schädlich, man bemerkt aber häufig, daß die Schweine nicht viel davon fressen wollen. Kann man es, nachdem es bis zum Keimen gekommen ist, wieder trocknen, oder es zu Malz machen, so ist es um so besser. Man läßt es auch säuern, wodurch es den Schweinen angenehmer und gedeihlicher wird;

c) gekochtes Getreide bis zum Zerplatzen soll vorzüglich gut mästen, und man erspart dadurch gegen das Schrot, wo das Feuermaterial wohlfeil ist, die Mahlmetze;

d) geschrotenes Getreide ist aber unter allen wohl das sicherste und vollkommenste. Die Schweine werden es selten überdrüssig, wenn es ihnen gut bereitet wird. Es muß aber eine Zeit lang vorher eingeweicht, dann mit mehrerem Wasser verdünnt und sorgfältig durchgearbeitet werden, so daß durchaus keine Klümpe darin bleiben, welche den Thieren sehr leicht Unverdaulichkeit und Krankheit zuziehen können; es darf nicht mit siedendem, sondern nur mit lauem und kaltem Wasser angerührt werden. Bei der Schrotfütterung giebt man Abends gern ein wenig harte Körner, welche die Freßlust erhalten sollen.

Unter dem eigentlichen Getreide ist nach der Erfahrung der Mehrsten die Gerste das zuträglichste; Andere ziehen den Hafer vor. Hülsenfrüchte aber, Erbsen, Wicken, Bohnen, sind ungleich kräftiger. Nur muß man, im Fall die Mast mit letzteren betrieben werden soll, den Schweinen vorher kein reines Gerstenschrot geben,

weil sie sonst jene liegen lassen. Will man diese schweren Körner in der Folge ganz füttern, so muß man sie vom Anfange an mit Gerstenschrot vermischen. Sind die Schweine aber noch nicht mit Gerste verwöhnt, so fressen sie diese Hülsenfrüchte recht gern, hart, gequellt, gekocht und in Schrot. Nach den Erfahrungen der Engländer sollen aber besonders die Erbsen ungleich kräftiger mästen und den Schweinen angenehmer sein, wenn sie etwas gesäuert sind.

Ueberhaupt wird die Sauerteigsmast als die wohlfeilste und schnellste, wenn man Getreide geben will, gerühmt. Das Schrot oder grobe Mehl wird mit warmem Wasser in einem Zober zum Teig angerührt, dann Sauerteig hinzugethan, etwas warm erhalten, wo es dann in zwölf Stunden sauer ist. Von diesem Sauerteig wird eine Portion mit Wasser zu einem dicken Tranke angerührt, und so gegeben. Geht der Sauerteig zu Ende, so wird zu dem Reste wieder frisches Schrotmehl mit Wasser hinzugethan und angerührt. Dieser Sauerteigstrank ist den Schweinen ungemein angenehm, gesund und kühlend. Allein gegeben soll er sie nur stark aufschlemmen, vieles, aber lockeres, leichtes Fleisch, wenig Speck und Flomen geben. Man müsse daher täglich einmal schweres Korn, vorzüglich Erbsen dabei geben.

Auch wollen es Einige vortheilhaft gefunden haben, die Schweine mit Brod zu mästen. Das Brod wird von grobem Gersten- oder Roggenmehle gebacken, dann in Stücke geschnitten, und im Ofen gedörrt, hernach in Wasser geweicht und als dickes Getränk gegeben. Wenn es noch statt des Wassers in saurer Milch oder Molken geweicht wird, so soll es jede andere Mast an Kraft und Geschwindigkeit der Wirkung übertreffen, wie mir ein sehr glaubwürdiger, erfahrner Landwirth versichert hat.

Alle anderen Getreidearten scheint mir der Mais als Mastfutter zu übertreffen. Er giebt besonders festes Fleisch, derben Speck, und wird von den Schweinen vorzüglich geliebt. Bei uns braucht man ihn gewöhnlich nur als ein vollendendes Mastfutter, indem man auf jedes Schwein Abends und Morgens eine oder zwei Hände voll Maiskörner giebt, wodurch die Mast augenscheinlich erhöht wird. Man kann auch den Schweinen die ganzen Kolben vorwerfen, da sie dann die Körner selbst auslösen. Dies geschieht besonders in Ungarn, wo eine große Menge Moldauischer Schweine damit zur höchsten Mast getrieben und nach Wien gebracht wird.

Noch heut ist diese Mastung mit Sauerfutter (Kartoffeln, Rüben und Gerstenschrot) in England auf den großen Schweinfarms in derselben Weise wie vor Zeiten gebräuchlich. Der Berkshire Farmer rechnet bei seiner kleinen vortrefflichen Zuchtrace per Stück 500 Pfd. Gerstenschrot außer Kartoffeln und Rüben (12 Pfd. à Tag) für die ganze Mastzeit von drei Monaten; und aus diesem Futter entstehn mit großer Regelmäßigkeit 180 Pfd. Fleischzuwachs, d. i. per Tag 2 Pfd. Die kleinen Berkshire-Schweine schlachten sich zu 84 % des Lebendgewichtes aus.

Nach Heidens Versuchen in Pommritz wurden 100 Pfd. Lebendgewichtszuwachs produzirt durch Verfütterung von Trockensubstanz in Form von Gerste mit 395 Pfd., Erbsen mit 337 Pfd., Hafer 498 Pfd.; ohne Rücksicht auf die Beifutterung (Milch, Körner, Kartoffeln) berechnet.

## § 97.

## Allgemeine Regeln bei der Mast.

Noch sind bei der Schweinemast folgende Regeln zu beobachten:

Schweine überfressen sich leichter als jedes andere Thier, und dieses setzt sie ungemein zurück. Es ist daher, wenn Eins sein soll, immer besser, ihnen etwas zu wenig, als zu viel zu geben. Haben sie sich überfressen, so muß man ihnen in 24 Stunden gar kein Futter, und dann 6 Stunden vor dem neuen Futter etliche Hände voll harte Körner mit etwas Salz geben.

Im Anfange der Mast fressen sie viel, wenn sie fett sind, wenig. Es ist daher die Regel, das stärkste und konzentrirteste Futter bis zuletzt aufzusparen.

Indessen sind Einige, besonders die Engländer, dafür, ihnen gleich zu Anfange recht kräftiges Futter zu geben, um ihre Lebensthätigkeit aufzureizen, dann allmälig leichteres, aber mehreres, und zuletzt wieder das schwerste.

Sehr nützlich hat man es allgemein gefunden, den Schweinen von Zeit zu Zeit ein Loth gepulvertes Spießglanz, entweder auf das Futter, oder mit saurer Milch zu geben. Es erhält nicht nur Freßlust und befördert die Verdauung, sondern schützt sie auch vor Finnen. Man kann es alle 8, oder alle 14 Tage geben, und besonders dann, wenn die Schweine nicht recht freßlustig und munter zu sein scheinen.

Der Stallraum kann ziemlich enge sein, sie werden verträglicher darin und liegen ruhiger. Ist aber ein schwaches, krankes Schwein darunter, was von den andern gebissen wird, so muß man es schnell wegnehmen; denn sonst machen es die andern todt. Hungern die Schweine, so beißen sie sich leicht; bei zureichendem Futter aber sind sie verträglich. Rathsam ist es indessen, die Tröge durch vorgeschlagenes, eingeschnittenes Brett so abzutheilen, daß jedes Schwein seinen Kopf nur eben durchstecken kann.

Genaue Beobachtung der Futterzeit ist auch bei den Schweinen sehr nöthig.

Die möglichste Erhaltung der Reinlichkeit und ein trocknes Lager ist sehr wichtig. Das Schwemmen der Schweine wöchentlich ein paarmal befördert die Mastung sehr und macht die Schweine ruhig.

### § 98.

### Waldmast.

Endlich erwähne ich noch der Waldmast. Sie macht nie im höchsten Grade fett; aber die Eichelmast giebt ein sehr festes Fleisch und Speck, die Buchmast hingegen giebt loses Fleisch und Speck, welches, wenn es warm wird, ausläuft.

Die Schweine müssen Tag und Nacht im Walde bleiben und Schuppen darin haben. Werden sie Abends eingetrieben, oder können frei nach Hause laufen, so erhitzen sie sich und laufen so viel wieder ab, wie sie ansetzen. Die Waldmast ist freilich unter allen die wohlfeilste, aber nicht alle Jahre ist sie genugsam vorhanden. Wenn sie sich nicht schnell darin bis zu einem gewissen Grade fett fressen, so haben sie oft wegen des Mangels an Wärme und an Ruhe wenig Nutzen davon.

Den Weideschweinen ist die Holzweide immer sehr vortheilhaft, wenn auch die Waldfrüchte nicht gerathen, indem die Wurzeln, Maden und Würmer ihnen immer sehr gedeihlich sind. Durchaus müssen sie aber Wasser dabei genugsam haben.

---

## Die Schafzucht.

### § 99.

### Verhältnisse der Schafzucht zur Rindviehzucht.

Man hat die Schafzucht in Verhältniß der übrigen Viehzucht zuweilen zu sehr herabgesetzt, zuweilen zu sehr erhoben. Die Lokalitäten abgerechnet, die allemal über den höhern Vortheil der einen oder der andern in konkreten Fällen entscheiden müssen, haben die Zeiten und die sich damit verändernden merkantilischen Konjunkturen einen großen Einfluß auf den mehreren oder minderen Vortheil der einen oder der andern Art gehabt. Es ist aber auch nicht zu verkennen, daß die Aufmerksamkeit und die Anstrengung, welche man vorzugsweise auf dieses oder jenes Vieh wandte, einen großen Einfluß auf dessen höheren oder geringeren Ertrag haben mußten. Es ist wohl allgemein anerkannt, daß nur sorgfältig aufgezogenes, gut gepflegtes und reichlich ernährtes Vieh jeder Art den dafür mit Ueberlegung gemachten Aufwand reichlicher bezahlen werde, als das schlecht gehaltene Vieh den kärglichen, den man darauf zu verwenden sich dennoch gezwungen

fühlt. Nur der Ueberfluß über die höchste Nothdurft bringt Vortheil; was nur eben das Leben des Thiers hinzuhalten vermag, ist in gewisser Hinsicht ganz verloren. Darum konnten die vormals fast immer kärglich genährten Schäfereien keinen Ertrag geben, sondern es war, nach der Ueberzeugung der meisten Landwirthe, in manchen Gegenden, wenn Futter und Weide auch nur auf das Geringste angerechnet wurden, bei den Schäfereien ein eminenter Verlust, und nur der Unentbehrlichkeit des Pferchs hatten sie ihre Beibehaltung zu verdanken. Als man indessen, durch den Vortheil veredelter Schäfereien aufmerksam gemacht, in denselben Gegenden und Wirthschaften eine bessere Verpflegung und mehr Sorgfalt auf die Schäfereien überhaupt zu verwenden anfing, zeigte sich schon, ohne Mitwirkung der Veredlung selbst, ein höherer reiner Ertrag, und da nun die Veredlung hinzukam, so ward die Nutzung der Schafe so groß, daß man sie weit über die des Rindviehs und der Molkerei zu erheben anfing, und letztere dagegen in Schatten stellte. Leider gab es nur wenige Wirthschaften, die beide Vieharten sorgfältig und reichlich genug zu verpflegen und zu ernähren im Stande waren, und so mußte dann mehrentheils das eine in der Versorgung zurückstehen, wenn das andere einmal den Vorzug erhielt. Hierdurch sank jenes dann natürlich um so tiefer herab.

Die merkantilischen Konjunkturen, abhängig von den politischen, haben nun seit geraumer Zeit durch die hohen Wollpreise die Schäfereien überhaupt begünstigt, und so steht das Schaf anjetzt fast durch ganz Europa bei den Landwirthen in höherer Achtung als das Rindvieh, und wenn diese gleich nur durch das Merinoschaf erregt worden, so fällt sie dennoch zugleich auf das Landschaf zurück und hebt solches mit empor.

Man hat fast allgemein den Satz angenommen, daß die Ernährung von 10 Schafen, auf der Weide und im Stalle, der Ernährung einer Kuh gleich sei. Dieses Verhältniß begründet sich zuerst auf denjenigen Schlag von Schafen und von Kühen, den man im nördlichen Deutschland hielt, und der, jeder in seiner Art, sich in einem gleich dürftigen Zustande befand. Das Verhältniß scheint aber auch zu bleiben, wenn jede Viehhaltung sich in gleichem Grade verbessert. So wie vervollkommnete Kühe doppelte Weide und Futterung erfordern, so erfordern sie auch vervollkommnete Schafe. Sollte der Nahrungsaufwand bei den Schafen vielleicht auch nicht in demselben Grade, wie bei den Kühen, mit der Veredlung steigen, so werden doch die Nebenkosten und das größere Risiko jenes Verhältniß der sämmtlichen Ausgabe, d. h. Weide und Futterung mitgerechnet, mehrentheils herstellen.

Wenn daher in solchen Lokalitäten, wo beide Vieharten gleich gut gehalten werden können, die Frage entsteht, welche Art der Landwirth auf Kosten oder zum Vortheil der andern vermindern solle — so wird sie sich hauptsächlich durch die Beantwortung einer andern Frage entscheiden lassen: bringen 10 Schafe oder eine Kuh mehr Vortheil? Und diese Frage läßt sich durchaus nicht im Allgemeinen, aber bei einer auch nur oberflächlichen Buchführung sehr leicht in einzelnen Fällen beantworten. Außer andern Verhältnissen sprechen hierbei nun, wie schon oben erwähnt, die Zeitumstände mit, und man muß sich allerdings danach richten, jedoch nicht dermaßen, daß man sich außer Stand setzte, mit einer Abänderung der Zeitumstände auch sein Viehverhältniß wieder abändern zu können.

So wie seit zehn Jahren das Verhältniß des Fleisch- und Butterpreises gegen den Wollpreis gestanden hat, — obgleich beide sehr hoch waren — ist der Vortheil der Schäferei auf Weiden, die für beide Thierarten gleich passend waren, entschieden größer gewesen, als der der Molkerei. Bei der Stallfütterung der Kühe ist dies aber nicht der Fall, weil Stallfütterung an Weideraum so viel erspart, daß dadurch die Gleichheit des reinen Ertrages vom Grund und Boden wenigstens wieder hergestellt wird. Wenn aber die Stallfütterung, die weit leichter bei dem Rindvieh, als bei den Schafen anzuwenden ist, das Resultat auch zum

Vortheil des ersteren lenken sollte, so wird sie unter unseren Verhältnissen doch nur selten zur Verminderung der Schäferei leiten, sondern im Gegentheil zu ihrer Vermehrung führen, indem sie so vielen Weideraum erspart, der dann bloß mit letzteren benutzt werden kann.

Die neueren Fütterungsversuche haben dargethan, daß das Schaf eine höhere Konsumptionsfähigkeit für Futter als das Rind besitzt, und daß zur Erzeugung eines gleichen Zuwachses an Körpergewicht das Schaf mehr Futter braucht als das Rind. Dieses Plus ist aber vollständig durch den Wollwuchs gedeckt; so daß vom physiologischen Standpunkt der Ernährung aus kein entscheidender Grund für Schaf- oder Rindviehaltung vorliegt. Ich verweise bezüglich dieser Frage auf einen Aufsatz im Journal of the Royal agricultural society of England, Jahrgang 1876, worin aus allen Grafschaften Urtheile hervorragender Farmer zusammengestellt sind über die eventuelle Zweckmäßigkeit von Rindvieh-, Schaf- und Pferdehaltung und Aufzucht. Man ersieht daraus, daß in England augenblicklich Pferd und Rind zurücktreten, das Schaf aber in den Vordergrund tritt. In Deutschland scheint zur Zeit das Rind mehr an wirthschaftlichem Terrain zu gewinnen, und das Schaf zurückzutreten. Besonders ist dies im Nordosten Deutschlands der Fall. Niederungen, fruchtbarer Boden, dichte Bevölkerung weisen prävalirend Rindviehhaltung auf; Höhenlagen, weniger dichte Bevölkerung, Schafhaltung. Doch ist wohl viel Tradition dabei, welche theils guten Grund haben mag, theils auch wohl nicht mehr haltbar ist. Der leichtere Transport von guter Wolle aus Südamerika, Capland, Australien, gegenüber dem Transport von Fleisch und Fleischkonserven scheint auch der Rindviehzucht vorläufig in Deutschland noch Vorschub zu leisten. Die große Beliebtheit ausgezeichnet gemästeten Hammelfleisches in England, und der mangelnde Import von so ausgezeichnetem Schafvieh in jenes Land mag wiederum der englischen Schafhaltung gegenwärtig günstiger sein. Die Konjunktur für edle Merinowollen, welche einige Jahrzehnte hindurch die Schafhaltung in Deutschland einseitig begünstigt hatte, fällt jetzt für uns fort, und nnr die lokal billigste Produktion von Fleisch, Fett und Milch treten in Konkurrenz, und dabei scheint augenblicklich das Rind zu siegen.

## § 100.

## Schafracen.

Die mannigfaltigen und sehr ausgezeichneten Racen der Schafe, die wir in den verschiedenen Welttheilen antreffen, sind ein interessanter Gegenstand für die Naturgeschichte, gehören aber nicht für die Landwirthschaftslehre. Auch rede ich nicht von den Racen, welche wir in verschiedenen entfernteren und von uns getrennten europäischen Ländern antreffen. Ueber die mannigfaltigen Racen, die allein Britannien aufstellt, habe ich in meiner englischen Landwirthschaft geredet; auch kann man darüber nachsehen:

Culley, über die Auswahl und Veredlung der vorzüglichsten Hausthiere, aus dem Engl. von Daum, mit Kupfern von Witte. Berlin 1804.

Ich beschränke mich auf diejenigen, welche wir auf deutschem Boden antreffen, sie mögen auf demselben ursprünglich in uralten Zeiten, oder in neueren eingeführt sein. Es sind vier Hauptarten;

a) die Heidschafe;
b) die Marsch- oder Niederungsschafe;
c) die gewöhnlichen Landschafe;
d) die Merinoschafe.

Von den englischen nach Deutschland importirten Schafracen, welche hier theils rein weiter gezüchtet, theils zu Kreuzungen benutzt werden, sind nur die Southdowns und die Shropshires von einiger Bedeutung für uns geworden. Ihre Kreuzungsprodukte verwerthen das Futter besser als unsere Merinos und als unsere Landschafe; und wenn sie gut gemästet sind, so ergeben sie beliebte Thiere auf dem Londoner Markt.

## § 101.

## Das Heidschaf.

Das Heidschaf, Heidschnucke, ist eine kleine Art, die sich fast nur in den Heidegegenden des Lüneburgischen und Bremischen befindet, außer solchen Gegenden

nicht vortheilhaft sein kann, und sich auch sonst nirgends halten würde, indem sie fast nur von Heidekraut lebt, auf einer kräftigern Weide sich schnell fett, aber dann auch bald krank frißt. Diese Schafe haben sämmtlich Hörner, sind nie ganz weiß, sondern grau, braun oder schwarz. Ihre Wolle ist mehrentheils haaricht, grob und scharf; doch giebt es einige, die feinere Wolle haben, und solche, die unter der längeren, gröberen Wolle kurze feine Wolle tragen, welche aber nur mühsam abzusondern ist. Sie werden gewöhnlich zweimal geschoren; das erste Mal gegen Johannis, wo ein Widder wohl 2 bis 3 Pfund, ein Hammel 2 bis $2^1/_2$ Pfund, und ein Schaf 1 bis $1^1/_2$ Pfund giebt; zum zweiten Male gegen Michaelis, wo man sie aber absichtlich nicht tief scheert, und kaum ein Drittel so viel, als zum ersten Male, erhält. Die Wolle wird zu groben Hüten, und zwar hauptsächlich die kurze, gebraucht; sonst macht man grobe Zeuge, insbesondere ein aus Hanf und Wolle zusammengewebtes, daraus; doch wird sie auch auswärts manchmal sehr gesucht, und zur Matrosenkleidung und zu Tuchecken verarbeitet.

Diese Schafe gewähren eine sehr geringe Nutzung, aber sie kosten auch in diesen Gegenden fast gar nichts, denn sie leben Winter und Sommer bloß von Heidekraut. Sie kratzen es unter dem Schnee heraus, und wenn er gar zu hoch liegt, so macht man ihnen Bahn mit einem Schneepfluge, wodurch sie Zugang zur Heide bekommen. Auch giebt man ihnen trocknes Heidekraut im Stalle oder Schuppen, wo es ihnen, gewöhnlich mit etwas Pferdemist vermengt, eingestreuet wird. Etwas Buchweizenstroh bekommen sie fast nur als Leckerbissen. Zur Lammzeit geben ihnen indessen Einige auch ein wenig Buchweizenkorn und den Lämmern wohl etwas Heu. So hart diese Schafe sonst sind, so ertragen sie es doch nicht, des Nachts in Hürden zu liegen.

Ihr Gewicht bleibt sehr geringe; es ist schon ein guter Hammel, der zu 30 Pfund Schlächtergewicht kommt. Ihr Fleisch ist gemästet aber sehr feinfasrig, saftig und schmackhaft.

Man hat sie mit andern gewöhnlichen Landschafen durchkreuzt, und dann einen Mittelschlag herausgebracht, den man halbedel nennt, der aber gar nichts taugt, eine bessere Futterung und Weide erfordert, wenn er nicht ganz verkrüppeln soll, und wenig mehr erträgt, als diese reine Heidschnucke.

## § 102.
## Das Marschschaf.

Das Marsch- oder Niederungsschaf, auch Friesisches Schaf genannt, hat mehrere Abarten, die jedoch von demselben Hauptstamme herzukommen und nur durch die Haltung und durch die Auswahl der Individuen abgeändert zu sein scheinen. Die in den fettesten Gegenden sind sehr groß und breit, und können bis zu einem Schlächtergewichte von 120 Pfd., einzelne noch ungleich höher, getrieben werden. Sie tragen eine starke Wolle, die mehr oder minder fein und weich, aber nie kraus, sondern schlicht und sogenannte Kämmwolle ist. Sie können im Durchschnitt auf recht fetten Weiden 10 Pfd. Wolle geben, die kleineren geben jedoch nur 6 bis 7 Pfd. Diese Wolle ist zu gewissen Zeugen sehr schätzbar, und vorzüglich zu gestrickten und gewebten Strümpfen, weil sie sich durch die Feuchtigkeit nicht zusammenzieht oder einkrümpt; aber zu Tüchern ist sie nicht brauchbar.

Sie bringen in der Regel zwei, oft auch drei Lämmer, man hat sogar Beispiele von mehreren. Die kleinere, feinknochige Abart dieser Schafe wird schnell fett und auf guten Weiden schon im zweiten Jahre schlachtbar. Sie geben viele Milch, und man melkt sie häufig. Ich habe solche Schafe, nicht von der größten Art, gesehen, die täglich ein Quart Milch gaben, und welche für die Liebhaber der Schafmilch von vorzüglicher Güte war.

Diese Schafe scheinen daher vortheilhaft zu sein, aber sie sind es, richtig erwogen, nicht; denn sie erfordern nach Verhältniß ihres Ertrages eine sehr reiche Weide und Futterung. Sie werden deshalb auch fast nur bei einzelnen Stücken

in solchen Gegenden gehalten, wo man ihnen eine Weide geben kann, die auf andere Weise nicht wohl zu benutzen ist. In den eingedeichten Niederungen gehen sie an und hinter dem Teiche. Wenn man sie fett machen will, so läßt man sie entweder zwischen anderm Vieh auf den Fettweiden gehen, oder giebt ihnen Graskoppeln ein, die anderes Vieh nicht tragen würden, die man sonst als Wiese benutzt, aber nun ein Jahr schonen und durch den Pferch bedüngen will. Sie fressen hier selbst das alte schilfige Gras weg, und eine solche Wiese verbessert sich danach merklich. Dies Schaf frißt sich nicht leicht faul; hier aber will man es ohnehin bald schlachten.

Bei einer reichlichen Stallfütterung mit Klee kann man dieses Schaf allenthalben halten, aber bei vielen damit gemachten Versuchen, die ich kenne, fand man doch ihre Ernährung zu kostspielig für ihren Ertrag. Nur eine verkleinerte Abart mit ungleich feineren Knochen hat man doch in Höhegegenden, aber nur auf sehr reichen Weiden, nutzbar gefunden. Es kann auch sein, daß diese Abart mittelst der Durchkreuzung entstanden war. Man trifft jene fast in allen Niederungsgegenden an, und einige glauben, daß sie von den gewöhnlichen Landschafen abstamme, aber durch die reichliche Weide allmälig so geartet sei, was mir aber auf keine Weise glaublich scheint. Ich glaube vielmehr, daß sie sämmtlich aus den Rhein- und Elb-Niederungen dahin verpflanzt worden.

## § 103.

## Das deutsche Landschaf.

Das deutsche Landschaf hat zwar auch manche Verschiedenheiten, scheint aber doch von einem Urstamme entsprungen zu sein. Nur die Ungleichheit der Sorgfalt, welche man bei der Aufzucht und bei der Haltung darauf verwandt hat, haben die Verschiedenheiten, die man daran bemerkt, hervorgebracht, die nun zwar forterben, aber bei einer veränderten Pflege auch wieder einarten. In allen deutschen Gegenden, wo man schon seit älteren Zeiten her mehr Achtsamkeit auf die Schafe wandte, die Schafe auch eine bessere Weide, besonders an Bergen hatten, findet man eine bessere Landrace, auch in Hinsicht der Wolle, als da, wo sie kümmerlich und nur als Nothbehelf gehalten wurden.

Eine besondere Abart nennt man in Niedersachsen die Flandrische oder Rheinische Art. Sie ist aber nur da vorzüglich geblieben, wo man sie besser verpflegte; wo das nicht geschah, scheint sie mir nicht verschieden von unserer Pommerschen und Preußischen Art zu sein. Es wäre der Mühe werth, den Gradationen in der Feinheit und Güte der Wolle in den deutschen Provinzen nachzuspüren. Wir haben uns aber seit jeher am wenigsten um das bekümmert, was uns nahe lag, und jetzt, nach Einführung der Merinos, achtet man die deutschen Landracen einer genaueren Untersuchung kaum werth. Es könnte indessen wohl der Fall eintreten, daß die Einführung einer deutschen vorzüglichen Landrace und ihre Veredlung in sich selbst der Mühe lohnte, und daß sie durch das Gewicht ihrer Wolle, und durch ihre größere Härte, dann vielleicht durch ihre mehrere Mastfähigkeit den höheren Werth der Merinowolle ersetzte.

Die Feinheit, Elastizität und Stärke der Landwolle ist in der That sehr verschieden. Es giebt eine Art von Landschafen, aus deren Wolle schon recht gute Mitteltücher bereitet werden, und die vorzüglich dauerhaft sind. Es giebt andere, die so stichelhaarig sind, daß sie nur zu ganz groben Zeugen gebraucht werden kann. Auch in Ansehung der Dichtheit und Quantität der Wolle sind unsere Schafe sehr verschieden, und es ist fast immer mit einer größern Feinheit und Elastizität auch mehrere Dichtigkeit des Fließes verbunden.

Es ist nicht zu leugnen, daß unsere Landschafe mit schlechterer Weide und Futterung vorlieb nehmen als die spanischen, und daß sie zugleich härter und wenigeren Krrankheiten unterworfen sind. Wo daher die ganze Wirthschaftseinrichtung die bessere Weide und Futterung nicht gestattet, welche die Merinos

wenigstens zu einem befriedigenden Wollertrage erfordern, da kann man die Beibehaltung der Landschafe nicht so unbedingt tadeln. Wenn freilich die Frage entsteht, warum manche Wirthschaft nicht so eingerichtet werde, daß sie Merinoschafe statt der Landschafe vortheilhaft halten könne, so ändert sich die Ansicht der Sache, und hiervon ist jetzt nicht die Rede. Nur wo eine Abänderung der Wirthschaftsverhältnisse und Verbesserung der Weiden nicht ausgeführt wird und werden kann, scheint es mir, daß auch manche Wirthschaft keinen Vortheil von der Einführung der Merinos gegen die einer guten Landrace haben werde, zumal wenn durch die allgemeine Verbreitung der Merinos der Preis der guten gröberen Wolle in Verhältniß der feinen steigen sollte. Ich weiß, daß verschiedene aufmerksame Landwirthe in mehreren Gegenden schon seit längerer Zeit Versuche mit der Veredlung inländischer Schafe in sich selbst gemacht haben; wahrscheinlich sind sie aber nun auch zu der Merinokreuzung übergegangen. Zum Schlachtviehe schicken sich die Landschafe, und besonders gewisse Arten derselben, ohne Zweifel besser als die reinen Merinos, die nie zu einer solchen Stärke und Feistigkeit zu bringen sind, auch kein so saftiges Fleisch haben.

Unter den deutschen Landschafen zeichnen sich das Rhönschaf, das der Mittelgebirge, und das Rheinische Schaf durch seine bessere Wolle aus. Es fehlen derselben die sogenannten Hundshaare, welche eben nicht Wollsubstanz sind. Das Bairische und Schwäbische (Zaupelschaf) ist als Mastthier gut, aber die Wolle ist Mischwolle mit viel Hundshaar; auch die Schweizerschafe sind keine reinwolligen Schafe; ebenso nicht die Norddeutschen Höhenschafe ursprünglicher Race, meistens haben letztere jetzt etwas Merinoblut in sich.

## § 104.

## Die Merinos.

Die Merinorace, welche wir nun schon als eine in Deutschland einheimisch gewordene betrachten können, ungeachtet sie freilich in ihrer vollen Reinheit noch nicht häufig ist, darf ich bei allen Lesern dieses Werks als hinlänglich bekannt ansehen. Ich habe im Jahre 1811 ein Handbuch für die feinwollige Schafzucht auf Befehl des Königlichen Ministeriums des Innern herausgegeben (welches auch in den Annalen der Fortschritte der Landwirthschaft Bd. I. S. 1 abgedruckt ist), worin ich das Wichtigste über diesen Gegenstand gesagt zu haben glaube. Wenn man hiermit das Tessier'sche, von Herrn Witte unter folgendem Titel übersetzte Werk: „über die Schafzucht, insbesondere über die Race der Merinos, mit 6 Kupfertafeln, Berlin 1811" verbindet, und dann die aus dem Französischen übersetzte Schrift: „Erfahrungen und Beobachtungen über die spanischen Merinoschafe, die Feinheit der Wolle und das Kreuzen derselben mit gemeineren Racen, von Carl Pictet in Genf, mit 3 Kupfertafeln, Wien 1808" endlich „Poiferé de Cêré, Abhandlung in Annalen des Ackerbaues Bd. X. S. 641", so wird man den vollständigsten Unterricht über diese veredelte Schafzucht erhalten. Daher werde ich mich, um mich selbst und Andere nicht ausschreiben zu müssen, hier nur auf einige Bemerkungen beschränken.

Der verehrungswürdige Pictet hat vor Allem die Nothwendigkeit reiner Stammschäfereien, in welchen sich auch von mütterlicher Seite kein anderes Blut eingemischt habe, zur Erzeugung der Widder am deutlichsten ins Licht gestellt, selbst in dem Falle, daß man nicht auf Einführung der völlig reinen Merinorace selbst hinarbeiten, sondern nur Veredlung bewirken wolle. Diese geht mit solchen Böcken nicht nur schneller vorwärts, sondern sie muß auch, um sich auf dem Punkte, wohin sie einmal gediehen ist, zu erhalten, wenigstens von Zeit zu Zeit Widder ganz reiner Abstammung anwenden. Ob und wann ein veredelter, aber mütterlicher Seits von unsern Landschafen erzeugter Stamm die Beständigkeit erhalte, daß kein Zurückschlagen ohne neue Durchkreuzungen stattfinde, ist bis jetzt noch zweifelhaft. Einige Engländer, insbesondere Dr. Parry, glauben, daß sie mittelst der Durchkreuzung ihrer Ryelands- und Southdowns-Schafe einen Schlag

hervorgebracht haben; welcher den ächten Merinos in der Feinheit der Wolle nicht nur gleich komme, sondern in Ansehung des Körperbaues, der Härte und der Güte des Fleisches sie zu ihrem Zwecke noch weit übertreffe, und halten diesen Schlag schon für so konstant, daß sie ihn nur in sich selbst zu veredeln suchen, ohne neue Merinowidder zuzulassen. Sie sagen, daß, so wie die edelste Race ihrer Pferde zuerst mittelst der Durchkreuzung mit arabischen Hengsten gebildet sei, nun aber Vollkommenheiten erreicht habe, welche ihnen diese Race weit schätzbarer als die arabische selbst mache, so werde dies auch mit dieser Schafrace der Fall sein. Die von ihnen angeführten Thatsachen scheinen in der That diese Meinung zu begründen; man muß aber dabei wohl erwägen, daß ihre Ryelands-Schafe schon von großer Feinheit waren, und daß der Preis ihrer Wolle in England nur um ein Drittel niedriger als der Preis der feinsten spanischen Wolle stand, so daß man schon lange diese Ryelands von gleicher Abstammung mit den spanischen Merinos hielt, Einige sogar behaupteten, die Merinos seien Abkömmlinge von jenen, und nach Spanien hin verpflanzt worden. Wenn daher die Engländer jenen Zweck auch so früh erreicht hätten, so dürfen wir dies doch mit unsern eingebornen Schafen nicht erwarten.

Die Merinos in Spanien sind sich einander keineswegs gleich, und man unterscheidet sie in zwei Hauptklassen, die Leonesischen und Sorianischen. Jene Klasse ist wieder in den verschiedenen großen Heerden verschieden, und wenn gleich eine jede sich einiger Vorzüge rühmt, so gesteht man sie doch andern wieder in besonderer Rücksicht zu. Diese feineren Abartungen bemerkt man auch in deutschen reinen Merinoheerden, und sie sind theils durch den Urstamm, den man aus Spanien erhielt, theils durch die Auswahl der Individuen, vornehmlich der Widder, entstanden. Die Feinheit der Wolle, und ihre übrigen Qualitäten können bei diesen Abarten gleich sein, in Ansehung der Quantität der Wolle aber, die sie bei gleicher Haltung geben, in Ansehung der Größe, der Härte und Ausdauer, der Angemessenheit für diese oder jene Weide bemerkt man schon eine merkliche Verschiedenheit darunter. Es läßt sich jedoch bis jetzt darüber noch Nichts mit Zuverlässigkeit bestimmen, da die Bemerkungen zu einseitig sind. Vermuthlich werden diese Abarten, da ein Jeder bei der Auswahl der Böcke sein eigenes Ideal immer mehr zu erreichen strebt, mit der Zeit immer konstanter und charakteristisch verschiedener werden.

Die Abarten werden sich bei uns wahrscheinlich weit auffallender als in Spanien selbst bilden, da man die individuelle Begattung bestimmter leitet, als es dort, wo sie auf den Weiden und auf der Reise vorgeht, geschehen kann. Die Engländer haben aber gezeigt, welche Gewalt man durch eine solche Auswahl der Individuen über die Form und Statur aller Thierarten, besonders über die der Schafe, habe. Backewell, sagt Lord Sommerville, schien das Modell eines Schafes, wie er es sich dachte, schnitzen und es dann lebendig machen zu können.

So arbeiten einige unserer vorzüglichsten Schafzüchter auf die Größe des Körpers hin, weil bei dem größeren Umfange desselben auch der Wollertrag stärker sei. Andere halten eine kleinere Statur vortheilhafter, welche durch Dichtigkeit der Wolle den größeren Umfang ersetze, und wenn sie auch in der Quantität der Wolle jenen nachstehe, doch leichter zu nähren sei, und deshalb in größerer Zahl gehalten werden könne. Einige wollen niedrigere Beine, Andere höhere, und sie sind nicht so gleichgültig, wie es Manchem scheinen möchte. Bei niedrigeren Beinen hält sich das Schaf ruhiger, und sie haben Vorzüge auf nahen und konzentrirten Weiden. Hohe Beine aber erleichtern ihnen weite Wege nach den Weiden, und aus diesen in den Hürdenschlag und den Stall. Man hat eine Art, die sich durch einen dreifachen Wollkragen um den Hals auszeichnet, und auch eine starke Wamme und behangene Brust zu haben pflegt, die Einige vorzüglich schätzen, Andere aber nicht sehr wünschen, weil die sich hier erzeugende Wolle nur zur dritten Gattung gehöre. Bei einigen geht der Wollwuchs herab bis auf die

Klauen der Hinter-, auch wohl der Vorderbeine, bei andern nur bis auf die Kniee. Manche sehen dies als eine vorzügliche Eigenschaft an, weil es eine Neigung zum starken Wollwuchse verrathe; Andere tadeln es wegen der Schlechtheit dieser Abfallwolle. Aber alle Schafzüchter sind einverstanden, daß diese Eigenheiten sich vererben. Genauere Beobachtungen müssen noch ergeben, welchen Bezug sie auf die Quantität und Qualität der Wolle haben. Die Bildung und Konstitution des Körpers zum Fleisch- und Fettansatz ist bei der reinen Merino-Race von uns wenig berücksichtigt worden, weil von dieser wenig Bocklämmer gehammelt und nur ausgediente Schafe geschlachtet werden. Qualität und Quantität der Wolle bleibt zwar immer die Hauptrücksicht, es fragt sich nur, in wie fern jene Eigenschaften damit in einem oder anderm Verhältnisse stehen. Man wird freilich auch leicht darauf verfallen, diese oder jene Form konventionell schön zu finden, ohne daß man ihr eine besondere Nutzbarkeit beimessen könnte. Aber dies ist dann Sache der Mode, die schnell wechselt.

Eine Eigenschaft des Merinoschafs ist es, daß es sich später ausbildet, mehrentheils später mit den Zähnen wechselt, den Begattungstrieb später äußert und völlig auswächst. Indessen kann durch kräftige Nahrung eine frühere Ausbildung bewirkt werden. Dagegen wird dieses Schaf auch älter und länger ausdauernd. Man hat Schafe, die bis ins 15te Jahr ihre sämmtlichen Zähne erhalten und gesunde Lämmer gebracht haben. Dies ist indessen etwas Ungewöhnliches; bis ins 10te Jahr kann aber das reine Merinoschaf sehr gut erhalten werden. Auch durch ihr Temperament zeichnen sich die Merinos aus, sie sind träge und schon als Lämmer weniger munter. Sie sollen dümmer sein, und das schließt man hauptsächlich daraus, daß sich die Mütter von fremden Lämmern ihre Milch absaugen lassen, wogegen ein Landschaf nicht leicht ein anderes als sein eigenes Lamm zuläßt. Dieser Umstand ist allerdings nicht gleichgültig, weil die stärkeren und munteren Lämmer den übrigen leicht die Nahrung rauben. Es kommt daher bei dieser Race viel darauf an, gleichzeitige und gleich starke Lämmer zu haben.

Uebrigens muß ich auf mein oben erwähntes, erst kürzlich herausgegebenes Handbuch für feinwollige Schafzucht verweisen.

Den Hochpunkt in der Entwicklung der Wollzüchtung stellt das Buch von Perault de Jotemps, Fabry und Girod dar, übersetzt und bearbeitet von Thaer 1825. Schon die hochausgebildete Terminologie in der Wollkunde beweiset ihre wissenschaftiche und technische Durchbildung. Als der Scheffel Hafer 10 Sgr. kostete und das Pfund feiner Wolle 2 Thlr., da erschien die Wollproduktion dem Landwirth wie eine Rettung aus der Noth, und es kann nicht Wunder nehmen, mit wie großer Energie und Aufwendung von Verstand und Geldmitteln die Merinozucht überall eingeführt ward, wo es irgend die Lokalität zu ließ. Von dem geistigen Leben und Treiben, welches damals in Wollzüchtung, Fabrikation und Handel herrschte, geben die Verhandlungen des Leipziger Wollkonventes im Jahre 1828 ein beredtes Zeugniß (Möglinische Annalen Bd. XII.). Heut zu Tage ist diese „Wissenschaft" fast ganz verschwunden, Niemand achtet ihrer; mit wenigen rühmlichen Ausnahmen in Schlesien, Oestreich, Ungarn ist die hochfeine Merinozucht aufgegeben, und anderen der Zeitkonjunktur mehr Rechnung tragenden gewichen. Das reine Wollschaf, dessen Körperform wenig oder gar nicht auf die Schlachtbank berechnet war, kann die Konkurrenz mit dem veredelten Fleischschafe nicht mehr aushalten. Nachweislich ist bei dem Merinoschafe die Assimilationsfähigkeit der Nahrung nicht so groß, als bei den Kreuzungen mit englischen Racen, sowohl des Merino als des Landschafes. Die Fabrikation hat Mittel gefunden, auch aus geringeren Wollen gut präsentable Tuche und Bukskins herzustellen, und die Mode hat sich gröberem Stoffe zugewandt. Auch das in seiner Art vortreffliche Rambouilletschaf scheint nur unter der Hand einzelner Züchter zu gedeihen und lokale Verbreitung in Deutschland zu gewinnen. Noch weniger ist dies den Mauchamps des Herrn Graux, einer höchst interessanten Varietät der Merinos gelungen.

Einen ausführlichen Abriß der Wollkunde giebt A. Körte in seinem Buch „das Merinoschaf, Breslau 1862", auf welches ich überhaupt bei der Reichhaltigkeit dieses Themas verweise. Von historischem Interesse ist Elsner's „Ueberficht der europäischen veredelten Schafzucht" Prag 1829; und für den gegenwärtigen Standpunkt dieser Züchtung der Aufsatz von Wilhelm „die Schafzucht" in dem amtlichen Bericht über die „Bodenkultur auf der

Wiener Weltausstellung von 1873". Besonders mache ich auf die sorgfältigen und interessanten mikroskopischen Wollmessungen im Anfange dieses Aufsatzes aufmerksam. Ueber sein eignes „Handbuch der feinwolligen Schafzucht 1812" spricht sich Thaer in seiner ehrlichen naiven Weise im Jahr 1825 ziemlich ungünstig aus (vergl. die Vorrede zu der oben erwähnten Bearbeitung von Perault de Jotemps). Ueber die Physiologie des Wollhaares siehe W. v. Nathusius „das Wollhaar des Schafes, 1864".

## § 105.

### Alter zur Begattung.

Einige glauben, daß die Schafe schon im 2ten Jahre ihres Lebens, oder wenn sie $1\frac{1}{2}$ Jahr vollendet haben, ohne Nachtheil besprungen werden dürfen; Andere wollen dieses erst im 3ten Jahre zugestehen, insbesondere bei den sich später entwickelnden Merinos. Die Mehrheit stimmt für Ersteres, und es ist gewiß, daß gut genährte Schafe mit 2 Jahren ein gutes Lamm bringen, und gesund dabei bleiben. In Spanien selbst geschieht es in der Regel. Wer bei uns einen edlen Stamm schnell vermehren oder in der Veredlung schnell fortschreiten will, für den ist es gewiß rathsam. Auf der andern Seite ist es aber nicht zu läugnen, daß Schafe, die bis in ihr 3tes Jahr gelte bleiben, mehr auswachsen und eine stärkere Konstitution erhalten, wahrscheinlich auch länger ausdauern. Wer daher einen großen und starken Schlag hervorbringen will, der thut besser, sie bis zum 3ten Jahre von den Widdern abzuhalten.

Widder werden in der Regel nicht vor dem 3ten Jahre zugelassen.

Die englischen Fleischschafe, besonders Southdowns und Leicesters beweisen, wie mit einer sehr frühen Geschlechtsreife doch eine große Energie der Race verbunden werden kann. Viele Farmers züchten bereits von 15monatlichen Mutterschafen, so daß dieselben mit 20 Monaten ihr erstes Lamm bringen, und es hat sich keine Schwäche in der Generation herausgestellt.

## § 106.

### Begattungszeit.

Es ist bei jeder Schafzucht sehr erwünscht, wenn die Lämmer gleichzeitig und wenigstens in einem Zeitraume von vier Wochen fallen, bei den Merinos aber eine unumgängliche Bedingung. Deshalb hauptsächlich muß die Zahl der Widder in einer Heerde nicht zu klein sein, und man wird den Zweck am sichersten erreichen, wenn man auf zwanzig Schafe einen Widder hält.

Die Begattungszeit wird nach der Zeit, wo man die Lämmer zu haben wünscht, eingerichtet, da die Trächtigkeit einige Tage über 21 Wochen dauert.

Der Begattungstrieb pflegt sich im siebenten Monde nach dem Lammen zuerst zu äußern. Einige neuere Beobachter, besonders Pictet, rathen, die erste Brunst gleich wahrzunehmen, weil man dann nicht nur am sichersten auf das Empfangen rechnen könne, sondern auch stärkere Lämmer von dieser ersten Brunst erhalten werde. Andere sind entgegengesetzter Meinung, und halten es für rathsamer, die zweite Brunst, welche sich 3 Wochen nachher einstellt, erst zu benutzen, damit die Mütter um so länger Zeit haben, sich vom Saugen zu erholen.

Durch jenes würde man überhaupt die Lammzeit jährlich um einen Monat vorrücken, überdem aber würden sich besonders die Widder in der heißen Jahreszeit dabei zu sehr erhitzen.

Die frühe Lammzeit hat in Rücksicht der stärkeren Lämmer, besonders aber wenn man den Stamm schnell vermehren und die Jährlinge zu Ende des zweiten Sommers begehen lassen will, unbezweifelte Vorzüge. Aber die nothwendige Bedingung ist dabei reichliches und gutes Winterfutter, um die Mütter, bis sie zureichende Weide haben, in voller Milch erhalten, dann auch den Lämmern selbst das ihrer Größe angemessene Nebenfutter geben zu können. Der besorgliche Mangel dieser Winterfutterung ist wohl die Hauptursache, warum die Meisten die spätere Lammzeit im März noch vorziehen; denn die Besorgniß, daß die

Winterkälte den Lämmern schaden könne, ist durch Erfahrung ziemlich beseitigt. Manche gute Schafzüchter haben die Lammzeit schon bis in den Dezember vorgerückt.

## § 107.

Die Böcke, welche bis vor der Springzeit von den Müttern durchaus abgesondert und unter dem Hammelhaufen gehalten werden müssen, läßt man nun, nachdem sie schon vorher kräftig gefüttert worden, unter die Heerde. Wenn man nicht eine Auswahl in der Begattung der Individuen zu machen hat, so scheint kein Grund vorhanden zu sein, sie bei Tage abzusondern und nur des Nachts beizulassen. Will man indessen gewisse Schafe nur von gewissen Widdern bespringen lassen, so ist das Verfahren zu beobachten, was ich in dem Handbuche für veredelte Schafzucht S. 47 u. f. angegeben habe. Wenn die Springzeit, welche etwa 4 Wochen dauert, vorüber ist, so sondert man die Widder am besten wieder ab.

Bei der Stammzüchtung ist der „Sprung aus der Hand", d. h. die Begattung jedes einzelnen Mutterschafes durch einen bestimmten Bock unter Aufsicht des Schäfers, und mit gleichzeitiger Eintragung in das Stallbuch, die einzige korrekte Form des Sprunges.

## § 108.
### Lammzeit.

Zu Anfange der Trächtigkeit wird sich das Schaf mit einer etwas spärlicheren Weide oder Fütterung begnügen; so wie aber die Trächtigkeit zunimmt, muß es reichlicher genährt werden. Je höher die Trächtigkeit steigt, desto sanfter müssen die Schafe behandelt, durchaus nicht vom Hunde gehetzt, und mit Vorsicht in den Stall und heraus gelassen werden, damit sie sich in der Thür nicht drängen und pressen.

In der Lammzeit erfordern die Schafe die höchste Aufmerksamkeit. Die Zeichen des herannahenden Lammens sind das Aufschwellen der Geburtstheile, der Ausfluß einer schleimigen Feuchtigkeit, Anschwellung des Euters und Milcherzeugung. Das Lammen wird in der Regel dem Schafe nicht schwer, aber es geht oft langsam damit, und man muß nur der Natur durch unzeitige Hülfe nicht voreilen wollen. Die Hülfe kann nur stattfinden, wenn eine falsche Lage des ganzen Lammes oder eines Theiles in der Mutter entstanden ist, welches im Ganzen bei gut gehaltenen Schafen selten vorkommt. Um diese Hülfe aber anzubringen, ist eine vollständige Kenntniß von der natürlichen und abweichenden Lage des Lammes und von der Art, wie man die letztere in erstere verwandeln könne, durchaus nöthig, und ohne selbige wird man durch jede Hülfe öfter schaden als nützen.

Es macht nach der Geburt oft die meiste Mühe, die Mütter zum Annehmen des Lammes zu bringen, jedoch wohl nur bei schlecht genährten Schafen. Bei reichlich genährten kommt es selten vor, da der Ueberfluß der Milch die Mütter selbst anreizt, das Lamm beizulassen. Sonst ist die Absonderung der Mutter mit ihrem Lamme in einem besonderen Verschlage, das Anbringen des Lammes, indem man die Mutter an den Füßen hält, nöthig.

## § 109.

Eine reichliche Fütterung der säugenden Mütter sichert nur das Gedeihen der Lämmer. Von übertriebener will man jedoch auch Nachtheile bemerkt haben, wahrscheinlich jedoch nur bei vorhin schlecht gehaltenen.

Nach drei oder vier Wochen kann man den Lämmern schon einiges Nebenfutter, einen Mehl- oder Oelkuchentrank, und dann etwas zartes Heu geben. Man sondert ihren Futterplatz ab durch Horden, welche nur die Lämmer, nicht die Mütter durchlassen, oder giebt ihnen das Futter, wenn die Mütter ausgelassen

sind. Die Lämmer müssen 18 bis 20 Wochen saugen. Die um des Melkens der Schafe willen früher entwöhnten bleiben ihr ganzes Leben hindurch schlecht. Das Entwöhnen aber muß allmälig geschehen, indem man ihnen immer mehreres Futter oder gute Weide giebt, sie von den Müttern immer länger entfernt, und nur selten zusammenbringt. Sobald sie aber völlig abgesetzt sind, muß man sie möglichst weit von den Müttern entfernen, damit sie sich durch gegenseitiges Blöken nicht beunruhigen. Es gehen oft vier Wochen darauf hin, ehe sie einander und die Lämmer das Saugen vergessen, und man hat Beispiele, daß ein Lamm nach vier Wochen das Euter der Mutter noch wieder aufgesogen habe.

Die Bocklämmer werden in der Regel, wenn sie drei bis vier Wochen alt sind, verschnitten, weil diese Operation um so leichter abgeht, je jünger sie sind. Den weiblichen Lämmern werden, wenn sie sechs Wochen alt sind, die Schwänze 3 bis 4 Zoll von der Wurzel abgeschnitten, damit sie sich nicht beschmutzen.

Das Numeriren der Lämmer geschieht meistens durch Einkerbungen im Ohr. In der Mögliner Schäferei bedeutete ein Kerb am unteren Rand des linken Ohres 1, am oberen Rande 3, am unteren Rand des rechten Ohres 10, am oberen 30; ein Kerb an der Spitze der linken Ohres 100, des rechten 200. Hiermit war es möglich in maximo die Nummer 432 darzustellen. Die Jahrgänge wurden durch kleine Löcher in der Fläche des Ohres bezeichnet, und außerdem durch Tättoviren auf der Innenfläche des armen Ohres die Familie und der Vater angegeben.

## § 110.

### Alter-Kennzeichen.

Das Alter der Schafe wird hauptsächlich aus den Zähnen erkannt, und danach benennt man sie auch gewöhnlich.

Das Schaf hat nämlich außer den Backenzähnen acht Schneidezähne im untern Kiefer, im obern keine. Diese bringt es in der Regel mit zur Welt; sie sind spitziger als diejenigen, die an ihre Stelle treten.

Wenn es 1 bis $1^1/_2$ Jahr alt ist, so wechselt es mit den beiden mittleren Zähnen, und man erkennt die neuen Zähne, welche Schaufelzähne heißen, an ihrer größern Breite. Sie heißen alsdann Zweizähnige, Zweischaufler und Jährlinge im eigentlichen Verstande. Doch giebt man ihnen den letzten Namen auch, sobald sie eingewintert sind, und bevor sie gewechselt haben.

In dem Alter von 2 bis $2^1/_2$ Jahren wechseln die beiden nebenstehenden. Sie heißen alsdann Vierzähnige oder Vierschaufler.

Wenn sie 3 bis $3^1/_2$ Jahre alt sind, fällt das dritte Paar der Spitzzähne aus, und es tritt an dessen Stelle wieder ein Paar Schaufelzähne, so daß von jenen noch an jeder Seite einer stehen bleibt. Sie heißen dann Sechszähner, Sechsschaufler.

In dem folgenden Jahre werden dann auch die beiden letzten gewechselt, und nun heißt das Schaf vollzähnig, und hat damit seine volle Ausbildung erreicht.

Im sechsten Jahre fangen die Zähne an, sich abzureiben, und das mittlere Paar wird zuerst stumpf und kürzer. Die Zähne sehen zwar länger aus, weil sich das Zahnfleisch zurückzieht; aber bei genauerer Untersuchung entdeckt man doch, daß sie oben abgerieben sind. Sobald die Zähne ganz stumpf und morsch werden, abbröckeln, so ist das nutzbare Alter der Thiere vorüber, und sie müssen ausgemerzt werden. Will man sie, in der Hoffnung, noch Lämmer davon zu erhalten, länger konserviren, so muß man sie besonders mit weichem Futter verpflegen, womit man sie zuweilen bis zu einem hohen Alter fruchtbar erhält. Die Zähne stehen dann auch nicht mehr dicht geschlossen, sondern haben Lücken; die Oberlippe wird breiter, und hängt über die Unterlippe herüber.

Man muß sich jene Alterbezeichnung nach den Zähnen wohl merken, wenn man mit einem Schäfer spricht, und z. B. vierzähnig nicht mit vierjährig verwechseln.

Sonst wird das junge Schaf bis zur ersten Einwinterung Lamm genannt, das männliche Bocklamm, Stärlamm, Widderlamm, das verschnittene Hammel- oder Schöpslamm, das weibliche Mutter-, Zibben-, Zickeln-, Kilberlamm.

Von der ersten bis zur zweiten Einwinterung heißen sie Jährlinge.

Von der zweiten bis zur dritten Einwinterung: Erstlinge, weil sie dann in der Regel das erste Lamm gehabt haben; auch Zeitschaf.

Von der dritten bis zur vierten Einwinterung: Uebererstlinge.

Von der vierten bis zur fünften Einwinterung ist mir kein anderer Name als Sechszähner bekannt.

Von der fünften bis zur sechsten Einwinterung: vollsätzige Schafe.

Dann nennt man sie Ueberständer, alte Schafe.

Ein jedes Schaf heißt in der Schäfersprache auch ein Noß oder ein Ding.

Die im Herbste von der Begattung ausgeschlossenen und zur Zuzucht untauglich erklärten heißen Braackvieh; die im Frühjahre ausgesetzten heißen Merzvieh. Wenn diese ausgeschossenen in einen besondern Haufen zusammengebracht werden, so heißt dieser der Stechhaufen, der Schnödchenhaufen, und wenn sie fett gemacht werden sollen, der Fetthaufen.

Ein Falsches oder Anbrüchiges heißt ein Thier, was nicht recht gesund scheint, besonders wenn sich Bleichsucht äußert.

## § 111.

Die Fütterung der Schafe muß so eingerichtet werden, daß sie in ihrer Nahrungskraft sich durchs ganze Jahr mehrentheils gleich bleibe. Nur wird sie bei den Müttern in der letzten Periode der Trächtigkeit und während des Säugens so lange, als die Lämmer noch kein besonderes Futter erhalten, etwas verstärkt. Nichts ist dem Zuchtviehe nachtheiliger, als wenn es zuweilen üppig und überflüssig genährt wird, und dann wieder Hunger leiden muß. In dem Falle erzeugt jede zu nahrhafte Futterung Krankheiten, und weil man dies erfahren hat, so warnt man unter allen Umständen gegen gewisse kräftige Fütterungsmittel und Weidekräuter, die aber nur den ausgehungerten und sich deshalb darin überfressenden Schafen nachtheilig sind. Eine reichliche Fütterung der Zuchtschafe wird sich vielleicht immer durch den Ertrag der Heerde, aber doch bei grobwolligen Schafen nie so hoch, wie bei feinwolligen, bezahlen.

Das Verhältniß, worin die Masse der Winterfütterung gegen die Sommernahrung der Schafe steht, ist nach der wärmeren und kälteren Natur und Lage der Weide und nach der Jahreswitterung verschieden. Man rechnet in unserm Klima gewöhnlich $^7/_{12}$ für den Sommer, und $^5/_{12}$ für den Winter, und bestimmt danach den Winterfütterungsbedarf mehrentheils auf 150 Tage. Wenn man einige Ersparung des Futters durch die Winterweide, besonders durch die Saathütung, macht, so kommt man in der Regel damit aus. Weil aber bei uns die Frühjahrswitterung so sehr unsicher ist, und man dann mit den Müttern und Lämmern in die größte Verlegenheit gerathen kann, so sollte man wenigstens auf 170 Tage rechnen. Der Ueberschuß ist nie verloren, wenn eine spätere oder frühere Weide dessen Ersparung erlaubt.

## § 112.

### Die Schafweide.

Man kann die Weide der Schafe in wilde und in angebaute oder künstliche unterscheiden.

Unter jener verstehen wir die, welche von Natur, oder doch ohne besondere auf die Schafe gerichtete Absicht, vorhanden ist; unter dieser aber diejenige, welche man künstlich und absichtlich für die Schafe zugerichtet, oder in Stand gesetzt hat.

Zu ersterer gehört:

a) die wilde Angerweide, mehrentheils an trockenen, hohen und bergigen Stellen;
b) die Holzweide;
c) die Brach- und Stoppelweide;
d) die Vor- und Nachhut auf den Wiesen;
e) die Behütung der Wintersaat.

a) Die Angerweide, welche wegen des vermehrten Aufbruchs immer seltener geworden ist, wird den Schafen in der Regel nur an den dürrsten und magersten Stellen eingeräumt, da die kräftigeren Plätze dem Rindvieh, welches sich auf jenen nicht nähren kann, vorbehalten bleiben. Man gestattet den Schafen hier höchstens die Vor- und Nachweide. Wenn erstere früh genug ausgeübt, und die Schafe dann so zeitig davon genommen werden, daß vier Wochen hingehen, bevor das Rindvieh darauf kommt, so leidet dieses nicht darunter, vielmehr ist es gut, wenn die Schafe die früh hervortreibenden Kräuter niederhalten. Ihr Pferch ersetzt es reichlich wieder, was sie davon nehmen, und der dem Rindvieh widrige Geruch desselben verliert sich in dieser Zeit. Wenn auch diese Weide etwas niedrig und feucht wäre, so schadet sie den Schafen doch im ersten Frühjahr nicht, wenn nur kein stauendes Wasser darauf steht, und sie nicht zu lange darauf gehalten werden.

Die hohe trockene Weide aber, besonders an Bergen, die ihrer Steilheit oder ihrer seichten, auf Felsen ruhenden Ackerkrume wegen nicht beackert werden können, und dem Rindvieh zu wenig Nahrung geben würden, pflegt ausschließlich den Schafen gewidmet zu sein. Diese Weide ist ihnen auch am zuträglichsten, und der Grund und Boden kann oft nicht vortheilhafter als mit Schafen benutzt werden. Es kommen indessen auch auf solchem hohen Boden morastige Stellen, Quellgründe und Pfützen vor, oder ziehen sich in den Schluchten zwischen Hügeln und Bergen durch, die den Schafen höchst gefährlich sind. Alle solche Stellen, wo Sumpfpflanzen vegetiren, müssen sorgfältig mit den Schafen vermieden werden, selbst wenn sie durch Verdunstung im heißesten Sommer trocken geworden sind. Sie werden dann gerade am gefährlichsten, wenn sie mit getrocknetem Schlamm überzogen waren, und der morastige Boden mephitische Gase ausdunstet, welche eine die Lebenskraft niederdrückende Eigenschaft haben, und dadurch bei allen Thieren Krankheiten, bei den Menschen Fieber erregen, bei den Schafen aber oft augenblicklich die schwer zu besiegende Anlage zu der sogenannten Faulkrankheit erzeugen, oder schnell tödtlich werden. Die feuchtere Jahreszeit ist es nicht, welche diese Gefahr am meisten mit sich führt, weil die Schafe dann auf trockenem Grunde zureichende Nahrung finden, und solche Stellen von selbst vermeiden. Wenn aber die Grasung auf jenen verdorrt, so treibt sie der Hunger hierher, und die Schäfer sind aus Besorglichkeit, daß sie sonst ganz verhungern möchten, nur zu geneigt, ihnen darin nachzugeben. Die Merinos sind aber unläugbar jener Krankheit weit mehr unterworfen, als die Landschafe, und es ist daher eine unerläßliche Bedingung zur Erhaltung einer edlen Schäferei, daß man die feuchten Stellen durch Gräben und Wasserfurchen auf solchen Weiden abwässere, oder doch das Wasser in dem Standpunkte erhalte, wo es nicht über seine Grenzen tritt und die umliegende Gegend verschlammt.

b) Die Holzweide ist nach der Beschaffenheit des Bodens, des Holzes und des dichteren oder raumeren Standes desselben sehr verschieden. Ein sehr räumiges Laubholz kommt den Angerweiden fast gleich. Je mehr es aber bestanden ist, desto schlechter wird die Weide. Wird das Gras durch den dichten Stand der Bäume auch nicht unterdrückt, aber doch ganz beschattet, so ist es auf fruchtbarem Boden oft ansehnlich, aber von geringer Nahrhaftigkeit, und gedeiht dem Viehe wenig. Auch kommen im Holze die morastigen Stellen am häufigsten vor. Unter Nadelholz, die Lärchen ausgenommen, wächst weniges und nur hartes dürres Gras, so daß die Schafe wenig Nahrung davon haben. Indessen hält man eine solche Abtrift für gesund, und glaubt, daß sie dem Nachtheil der Weide an feuchten

Stellen entgegen wirke. Immer ist die geschlossene Holzweide der Wolle höchst nachtheilig, und wird daher von den Besitzern feinwolliger Schäfereien schon aus dieser Ursache vermieden.

c) Die Brachweide giebt in gewöhnlichen Wirthschaften den Schafen die Hauptnahrung, und mit Abschaffung der Brache sinkt die Benutzung der Schäferei in selbigen. Deshalb sind fast alle Schäfer und Liebhaber der Schafe gegen die Wirthschaft ohne Brache, und besonders gegen die allgemeine Einführung derselben auch auf den Bauerfeldern. Man hat es also auch in den meisten Gegenden, wo die Schäferei ein Hauptzweig der Wirthschaft ist, zur Regel und zur Pflicht gemacht, die Brache so lange wie möglich unaufgebrochen liegen zu lassen, und dadurch den wahren Zweck der Brache völlig vereitelt.

Diese Brachweide unterscheidet sich in die, welche vor dem ersten Umbruch auf dem Dreesch stattfindet, und in die, welche das auf der Brach- und Wendefurche auskeimende Unkraut und die Grasspitzen geben. Erstere ist bei weitem die ergiebigste, letztere zwar den Schafen angenehm und gedeihlich, aber wenig nachhaltend, da die feinen Sprossen bald ausgebissen sind. Einige glauben, sie könne leicht nachtheilig werden, besonders bei feuchter Witterung; doch scheint sie mir gefahrlos zu sein, wenn man nur nicht eine stark ausgegrünte Brache von hungrigen Schafen zu plötzlich auf einmal abfressen läßt, in welchem Falle sie sich leicht, besonders bei feuchter Witterung, übernehmen können.

So lange die Brache unaufgebrochen liegt, haben die Schafe mehrentheils reichlich zu leben. Dann aber geht in diesen Wirthschaften ihre Hungerzeit an.

Die Angerweiden sind nun mehrentheils dürr, weil die meisten Gräser nach der Mitte des Sommers zu wachsen aufhören. Die Holzweide muß nun der Nothbehelf sein, und man spart die besseren Stellen gewöhnlich für diese Zeit auf; die Schafe erhalten aber wenig Kraft davon, und es ist erwünscht, daß man ihnen dann die Lämmer nehmen könne, für die man nun aber irgendwo eine gute Weide ausgesetzt haben muß.

Nach der Ernte tritt die Stoppelweide ein, die, je nachdem sie mehr oder minder krautig und mit abgefallenen Aehren bestreut ist, stärkere oder schwächere Nahrung giebt.

d) Die Weide auf abgewässerten süßen Wiesen ist für die säugenden Schafe im Frühjahr die wohlthätigste Nahrung, die man ihnen geben kann. Insbesondere sind es die mit Quellwasser berieselten Wiesen, nachdem man sie gehörig trocken gelegt hat, vorzüglich, weil sie früher begrünen und oft schon zu Ende des März ihr Gras hervortreiben. Die Beweidung solcher Wiesen, bei warmer Witterung bis zur Mitte April, bei kalter bis zu Anfang des Mai, ist den Schafen so wenig wie den Wiesen nachtheilig, ungeachtet Manche für beide einen großen Nachtheil davon besorgt haben. Sumpfige und saure Wiesen können ihnen aber allerdings auch im Frühjahr schädlich werden. Im Herbste aber ist es selten rathsam, und oft gefährlich, Schafe auf Wiesen zu lassen, wogegen diese Weide dem Rindvieh sehr gedeihlich ist.

e) Die Behütung einer gut bestockten Winterung unter den bekannten Bedingungen — daß es nur bei trocknem Wetter, im Winter nur auf dem Blachfroste, und im Frühjahr nur auf üppiger Saat und auf Boden, dem man Kraft zutrauen kann, geschehe — ist gewiß solcher Saat unschädlich. Bei einer guten Schafwirthschaft darf man aber auf diese Winterhutung wenig rechnen; denn sie kann fehlen, und man darf sie immer nur mit großer Mäßigung gebrauchen, um die Schafe nicht zu sehr daran zu gewöhnen, weil sie sonst das trockene Futter verschmähen, und hungern, wenn man ihnen die Saatweide nicht mehr geben kann. Manchen armseligen Schäfereien ist das zwar ganz gelegen; man freut sich, daß die Schafe sich vorher auf einige Tage satt gefressen haben, und daß man nun sein Futter sparen könne. Allein ein solches periodisches Hungern hat, wie

oben gesagt, einen sehr nachtheiligen Einfluß auf die Wolle, besonders der Merinos, und noch einen größern auf die Milch und das Gedeihen der Lämmer. Auch kann die schnelle Abwechselung des Futters der Gesundheit sehr nachtheilig werden. Man muß sie daher des Morgens immer erst gut fressen lassen — nicht, wie Manche thun, mit bloßem Stroh abspeisen — und ihnen dann erst jene Weide sehr mäßig als Leckerbissen zugestehen. Nur wenn man im Frühjahre üppige Saaten hat, denen dieses Schröpfen nichts schadet, und man voraussieht, daß sie damit größtentheils hingehalten werden können, bis andere Weide da ist, so kann man weiter damit gehen. Es ist hierbei besonders nöthig, den Schäfer unter Aufsicht zu halten, und ihm darüber eine genaue Instruktion zu geben, da diese Leute sonst gar gern damit zu weit gehen.

Bei Wirthschaften, welche sich dieser mannigfaltigen Weiden nach Zeit und Umständen wechselnd bedienen müssen, ist eine genaue Kenntniß derselben und ein darauf begründeter Plan, wie sie nach Jahreszeit und Witterung behütet werden sollen, etwas sehr Wesentliches, wenn man sich nicht vom Schäfer abhängig machen will. Unter solchen Umständen dünken sich die Schäfer viel auf ihre Lokalkenntniß, indem sie wissen, daß Andere, welche diese nicht besitzen, großen Schaden anrichten können. Und merken sie, daß der Herr dieses auch anerkenne, so muß Alles nach ihrem Willen gehen. Es ist also, wenn man Abänderungen in der Schäferei und überhaupt in dem Ganzen der Wirthschaftsverhältnisse machen und sich vom Schäfer unabhängig erhalten will, durchaus nöthig, daß man alle Weiden und Abtriften, besonders auch die auf fremdem Boden, worauf man berechtigt ist, zu allen Jahreszeiten und bei verschiedener Witterung, besonders in Ansehung ihrer Nässe und ungesunden Stellen, beobachte; wobei man dann zugleich auf die Kraft ihres Graswuchses, auf die Art der Gräser, und endlich auf ihre Lage in Hinsicht der Entfernung vom Hofe, vom Hordenlager, von der Tränke, Rücksicht nehmen muß. Es ist rathsam, sich dieses alles auf der Stelle anzuzeichnen und in das Lagerbuch, mit Hinweisung auf die Karte, einzutragen.

Die Gerechtsame auf fremden Feldern und Hutungen, ihre Grenzen und Zeiten, muß man sich insbesondere merken.

Dann wird man seinen Plan über die Benutzung der Weide bei möglichster Sicherheit der Schäfereien machen, und bei ungewöhnlicher Witterung nach den Umständen abändern können; aber nicht weiter abhängig von der Willkür des Schäfers sein.

Es muß die vorzüglichste Weide besonders für die Lämmer, die nächstbeste für die Zuchtschafe, die schlechteste für das Geltevieh bestimmt werden.

Unter solchen Umständen hat eine mannigfaltig verschiedene Weide und folglich ein weit ausgedehntes Revier seine unverkennbaren Vorzüge. Hier können die Heerden von grasreichen, niedrigen Stellen auf trockene, magere Anhöhen, selbst in Kienenhölzer getrieben werden, um die nachtheilige Einwirkung jener wieder auszulöschen. Die Schäfer, welche auf einem weiten Weiderevier bestehen, haben in so fern Recht, als dieses hier in dieser, dort in jener Hinsicht fehlerhaft ist.

## § 113.

Die künstliche oder kultivirte Weide findet aber auf den in der Koppelwirthschaft dazu ausgesetzten Schlägen statt, und darauf kann nur eine Schäferei mit dem sichersten und glücklichsten Erfolge betrieben werden. Wenn sie mit den gedeihlichsten und vorzüglichsten Weidegräsern und Kleearten besamt, alle untauglichern Pflanzen durch die Beackerung davon vertilgt, und zugleich gehörig abgewässert sind, so geben sie den Schafen eine bei jeder Jahreszeit und Witterung gesunde Weide, die sie mit Ruhe und ohne weites Treiben genießen. Ueber die verschiedene Kraft solcher Weiden ist Hauptstück 4, § 364 und über ihre Kultur § 365 geredet worden. Nach der § 364 daselbst gegebenen Bestimmung der zu einer

Kuhweide erforderlichen Fläche kann die Zahl der darauf zu haltenden Schafe bestimmt werden, indem man 10 Schafe für eine Kuh annimmt, und sicher annehmen kann, wenn sie zugleich die Benutzung der Stoppel und des gefelgten Ackers haben. Da indessen die Ergiebigkeit der Weide nicht alle Jahre gleich ist, so geht man immer sicherer, wenn man eine etwas größere Fläche aussetzt, und einen Theil auf den Nothfall schont, und ihn, wenn er zur Weide überflüssig ist, abmähet. Es ist mir ein Beispiel bekannt, wo 7 Schafe auf einem Morgen den ganzen Sommer hindurch zureichende Weide gefunden haben.

Die Sommer-Stallfütterung der Schafe ist ausführbar, wie einzelne unzubezweifelnde Erfahrungen entschieden erweisen. Sie ist aber mit Schwierigkeiten verbunden, die vorerst nur Wenigen überwindlich scheinen dürften, und kaum zu wagen, bevor man nicht einen halbjährigen Heu- und Strohbedarf von einem Jahre zum andern vorräthig hat.

Eine andere Methode, ihnen ein Feld mit Klee, Wicken u. dergl. als Nebenfutter bei mangelnder Weide zu geben, ist die, daß man Horden davor stellt, die den Schafen das Durchstecken des Kopfes so weit als möglich gestatten, und die Horden dann weiter fortschlägt, wenn sie den zunächst stehenden Klee abgefressen haben.

## § 114.

### Winterfutterung.

Die Winterfutterung der Schafe besteht in der Regel aus Heu und Stroh. Stroh hat sehr wenige nahrhafte Theile, und zwar um so weniger, je reiner es vom Unkraute ist, je reifer es ward und je sorgfältiger die Körner ausgedroschen wurden. Es ist bei weitem zu hoch angenommen, wenn man solches reines Stroh in seiner Nahrhaftigkeit der Hälfte des Heues gleich schätzt, und dies wird sich nur in dem Falle, wo noch viele Körner darin geblieben waren, bestätigen. Indessen füllt es den Magen und mindert das Gefühl des Hungers, wenn nichts Nahrhafteres gegeben werden kann, und man trifft wohl Schäfereien, die vom Herbste an bis zu der mehrentheils spät hinausgesetzten Lammzeit sich mit bloßem Stroh, neben der dem Zufalle unterworfenen Winterweide, begnügen müssen. Solche Schafe kommen aber in einem höchst entkräfteten Zustande aus dem Winter, und geben einen sehr geringen groben Wollertrag, denn feinwollige würden es gar nicht aushalten. Nahrhafter ist das Stroh der Hülsenfrüchte, auch des Buchweizens, besonders wenn sie gemähet wurden, als ein Theil ihrer Blätter noch grün war. Dieses Stroh kann daher futterarmen Wirthschaften mit ihren Schäfereien noch durchhelfen, und wird oft den Schafen als ein Leckerbissen angerechnet, und bis gegen die Lammzeit gespart, wogegen es in reichen Wirthschaften nur zu Anfange des Winters statt des Heues gegeben wird.

Mehrentheils erhalten jedoch die Schafe Heu, und man sucht ihnen, wo die Wahl stattfindet, das nahrhafteste, möglichst grün erhaltene, trocken eingebrachte und gegen Dunst und Schimmel bewahrte Heu aus. Das Heu der ausgesäeten Futterkräuter übertrifft auch in Rücksicht auf die Schafe das mehrste Wiesenheu.

Die Quantität des Heues aber, welche gegeben wird, ist sehr verschieden. In schlechten Schäfereien hält man es für viel, wenn auf 100 Schafe 30 bis 40 Centner Heu zur Durchwinterung gegeben wird. In veredelten Schäfereien ist es aber doch wohl als das Minimum angenommen, daß 75 Centner Heu zur Durchfütterung von 100 Schafen gegeben werden, da dann bei 150 Tagen, in welchen die Schafe ihre Nahrung fast allein auf dem Stalle erhalten müssen, auf das Schaf täglich etwas über $1/2$ Pfund kommt, oder auf 100 Schafe 55 Pfund.

Eine stärkere Fütterung ist aber, wenn die Wolle eine höhere Feinheit und höheren Preis erreicht hat, nach allen Erfahrungen sehr vortheilhaft, wenn auch der Preis des Heues zu 12 Gr. per Ctnr. gerechnet wird. Einen merkwürdigen komparativen Versuch findet man im 2ten Bande der neuen Annalen der Land-

wirthschaft, S. 123, wo 17³/₄ Ctnr. gutes Heu, als Zulage 51 Schafen gegeben, diese 75 Pfund feine Wolle mehr gaben, als andere 51 gleicher Art, welche diese Zugabe nicht erhielten. Da der Stein dieser Wolle zu 20 Rthlrn. 6 Gr. verkauft ward, so trugen diese 17³/₄ Ctnr. 70 Rthr. 10 Gr. ein, und sie hatten, der Ctnr. à 12 Gr., gekostet 8 Rthlr. 21 Gr. Es verdient vorzüglich durch genauere Versuche ausgemittelt zu werden, wie hoch man mit der Fütterung der Schafe vortheilhaft steigen könne und ob es auch hier ein Maximum gebe, wo die stärkere Fütterung aufhört, vortheilhafter zu sein, und es also rathsam wird, sie unter eine größere Zahl zu vertheilen. Einige eminente Schafzüchter nehmen die Freßlust der Schafe, die jedoch bei beständiger Befriedigung so groß nicht sei, wie es bei ausgehungerten Schafen scheint, zur einzigen Grenze an. Andere glauben, daß man sich besser stehe, wenn man auf dasselbe Futter mehrere Schafe halte, was dann aber sehr leicht wieder in ein Hungersystem ausarten kann. Man muß dabei aber nicht allein auf die Wolle, sondern auch auf die Stärke und den schnelleren Zuwachs des Zuchtviehes und den Fleisch- und Fettansatz des Gelteviehes Rücksicht nehmen.

Wenn bei feinwolligen Schafen von gewöhnlicher Größe, die anderes Nebenfutter erhielten, durch die Bank 2 Centner per Kopf gegeben worden, so ist man überzeugt, dadurch den höchsten Vortheil erreicht zu haben. Andere aber finden diese Fütterung zu stark, und glauben, daß sie vortheilhafter benutzt werden würde, wenn man sie auf eine größere Anzahl vertheilte, indem 1¹/₂ Ctnr. auf das Stück schon an Ueberfluß grenze. Es muß hierbei auch in Anschlag gebracht werden, daß bei einer stärkeren Heufütterung weniger Stroh nöthig sei, und wenn es an diesen Artikeln mehr als an Heu fehlt, so kann die stärkere Heufütterung in der Rücksicht auch ganz wirthschaftlich sein.

An trocknem Futter gebührt — darin ist man ziemlich einstimmig — einem Schafe täglich 3 Pfund; bei wenigerem leiden sie Hunger, und das kann nie anders als nachtheilig sein. 3¹/₂ Pfund trockenes Futter verzehrt aber ein Schaf mit Appetit. Je größer nun in dieser Quantität das Verhältniß des nahrhaften Heues gegen das dürre Stroh sich befindet, um so besser werden die Schafe genährt sein.

In den Voranschlägen wird man häufig finden, daß die Fütterung der Schafe weit geringer angesetzt sei, als sie wirklich gegeben wird, welches man oft erst nach genauerer Erkundigung erfährt. Denn wo der Schäfer seinen Antheil am Ertrage der Schäferei hat, da wird nur jenes Quantum frei zugestanden, die Zugabe aber wird besonders berechnet, und dazu muß er seinen Antheil bezahlen, wozu sich jeder verständige Schäfer sehr gern versteht.

Ueber den Einfluß der Futterung auf den Wollwuchs liegen mehrere schöne Versuche aus Möckern und Hohenheim vor. So auffallend das Mehrgewicht an ungewaschener und auf gewöhnlichem Wege für den Handel gewaschener Wolle ist bei starker mastiger Futterung, so gering ist der Unterschied, wenn man die Wolle ganz entfettet, und die reine Wollsubstanz vergleicht. Es scheint ein Mastfutter bezüglich des Wollwuchses also nicht rentabel zu sein. Wohl aber ist ein Mangel an Ernährung — unter ein gutes Beharrungsfutter hinabgehend — sofort in der Abnahme des Wollwuchses zu bemerken „Hungerfein, Absatz". Hiernach ist für das Wollschaf die wirthschaftlich richtige Futterung ein Erhalten des Schafes im kräftigen, aber nicht fetten Zustand „Turnerzustand."

## § 115.

### Körnerfütterung.

Wo nicht genugsames Heu vorhanden ist, da hat man gewöhnlich seine Zuflucht zur Körnerfütterung genommen. Man wählt am häufigsten den Hafer. Es ist aber auch Roggen und Gerste im gehörigen Verhältnisse ihnen nicht minder gedeihlich. Wo Erbsen, Wicken und Bohnen, oder auch Buchweizen viel gebaut werden, zieht man diese häufig vor. Eine vorzügliche Beihülfe giebt der Oelkuchen-

trank, besonders den säugenden Müttern und Lämmern, so wie auch der Branntweinspülicht, der aber doch mit Vorsicht und ehe er sauer wird, gegeben werden muß, indem Manche bei einiger Säuerung desselben einen sehr nachtheiligen Einfluß auf die Milch verspürt haben.

Das Getreide wird den Schafen in unausgedroschenen oder halb ausgedroschenen Garben zuweilen gegeben, wobei sich aber das Maß nicht wohl bestimmen läßt. Häufiger werden ihnen die Körner roh, aber mit Spreu vermengt und etwas angefeuchtet gegeben. Auch läßt man sie, besonders die Körner der Hülsenfrüchte, wohl etwas aufquellen. Andere füttern sie dagegen als Schrot auf Häcksel gestreut, oder den Trank damit angerührt. Spreu und Ueberkehr wird überdem oft den Schafen zu Theil.

Stehen die Körner ziemlich hoch im Preise, so wird jedoch die Körnerfütterung eine der kostbarsten sein. Man wendet sie daher auch in der Regel nur in der Lammzeit an, und wenn man aus Noth dazu gezwungen wird, oder aber um anbrüchige Schafe nach der Meinung Einiger damit zu heilen.

## § 116.

### Wurzelfütterung.

Wirthschaftlicher ist es ohne Zweifel, statt sich auf jene Körnerhülfe zu verlassen, und auch um einen Theil, füglich die Hälfte des Heues damit zu ersetzen, Wurzelgewächse verschiedener Art für die Schafe anzubauen. Es ist durch unzählige Versuche erwiesen, daß alle gewöhnlichen Wurzelgewächse den Schafen ganz vorzüglich gedeihlich, und diese Fütterung, insbesondere während der Milchzeit, jeder trockenen Futterung vorzuziehen sei. Sie sind durchaus der Gesundheit der Schafe unnachtheilig und leichter verdaulich, wie schon der natürliche Trieb der Schafe zu diesen Gewächsen, besonders zu den Kartoffeln, wenn sie solche einmal kennen, beweisen kann. Wenn sie zum Ersatz des Heues gegeben werden, so muß es im Verhältniß ihrer Nahrungskraft geschehen, worüber an andern Orten geredet worden. Daß man auch das Heu völlig ersetzen könne, lehren mehrere schon gemachte Erfahrungen, doch darf es ihnen dabei an Stroh nie mangeln, und eine mit Heu wechselnde Futterung ist allemal zuträglicher. Schafe, die $1^1/_3$ Pfund Heu und 1 Pfd. Kartoffeln erhielten, oder 1 Pfd. Heu und 2 Pfd. Kartoffeln und genug Stroh dabei, befanden sich in einem vorzüglich genährten, wollreichen und milchreichen Zustande.

Durch gutes Erbsen-, Wicken- und Linsenstroh kann das Heu bei einer solchen Wurzelfütterung besonders ersetzt werden.

## § 117.

### Eicheln und Roßkastanien.

Eicheln und Roßkastanien geben den Schafen ein nahrhaftes Futter, welches besonders bei anbrüchigen Schafen empfohlen wird. Man giebt sie roh, oder nachdem sie einige Tage in Wasser ausgelaugt und dann im Backofen gedörrt worden, wo sich ihre Schale ablöst und ihr herber Geschmack verliert, täglich zu 1 Pfd.

In einigen Gegenden rechnet man viel auf die Laubfutterung, die aus Zweigen von Rüstern, Linden, Pappeln, Ahorn, Eschen und Erlen besteht, und in der Ordnung, wie sie hier genannt worden, vorzüglicher sein soll. Diese Zweige werden im Julius am Stamme weggenommen, in Bündel zusammengebunden, dann getrocknet und in den Taß oder auf den Boden gebracht, um sie den Schafen, besonders als Nebenfutter, in der Lammzeit zu geben. Man theilt, wo diese Fütterung regelmäßig betrieben wird, die dazu bestimmten Bäume in drei Schläge, und entlaubt alljährlich einen. Das Reisig wird, wenn es abgefressen ist, verbrannt.

## § 118.
## Salz.

Salz ist den Schafen allerdings zuweilen zuträglich; man muß es aber als Arznei und nicht als reguläres Futter betrachten. Der Instinkt zum Salzlecken äußert sich bei den Schafen, wenn sie dessen bedürfen. Man giebt ihnen also Gelegenheit, diesen zu befriedigen, ohne es ihnen auf das Futter zu streuen, indem man entweder ein Stück Steinsalz im Stalle aufhängt, oder aus aufgelöstem Salze und Mehl Kuchen macht, solche bäckt und ebenfalls aufhängt oder in die Krippe legt. Auch macht man eine sogenannte Salzlecke aus aufgelöstem Salze mit bittern und aromatischen Kräutern, Wermuth, Bitterklee, Gentian, Kardobenedikten, Chamillen, Reinfarrn, Raute, Melisse, Thymian und Meiran, in einem hölzernen Napfe. Man kann mit 1 Pfund auf das Stück jährlich ausreichen.

Die Verabreichung von Kochsalz an Pflanzenfresser ist nothwendig, um die Ausscheidungen des Natrium besonders in der Milch wieder zu ersetzen. Die Pflanzen enthalten auf kontinentalem Boden stets Kali im Ueberschuß im Vergleich zum Natron und zum Bedarf des Thierkörpers. Die Begierde der Schafe, mit welcher sie das Gras der Seesalzweiden oder der Salzsteppen fressen, und das außerordentliche Gedeihen der Thiere bei diesen reichen Chlornatriumgaben ist wohl ein Fingerzeig für den Landwirth; siehe hierüber die Bemerkung zu § 32. Doch gilt von einem Uebermaß an Salzgaben wohl auch hier das beim Rindvieh Gesagte, es wird zu heftig Eiweiß im Körper umgesetzt, und daher der Mastung entgegen gearbeitet. Der englische Farmer giebt freilich seinen Mastschafen Salz nach Belieben, gepulvert in die Krippen gestreut.

## § 119.
## Tränken.

Das Tränken ist den Schafen so nöthig, wie das Fressen, und ihr Trieb dazu muß oft genug befriedigt werden. Nur wenn man sie nach der alten fehlerhaften Gewohnheit hat dursten lassen, können sie sich im Saufen übernehmen, insbesondere wenn sie über sumpfiges Wasser herfallen. Bei saftiger Futterung saufen sie natürlich weniger, bei trockner mehr. Im Winter fressen sie gern Schnee, der ihnen gut bekommt.

Der Wasserbedarf des Schafes ist geringer als der des Rindes; bei der Rübenmast in England saufen sie gar nicht außerdem, trotz Salzbeigaben. Grünfutter, saftiges Weidegras genügen ebenfalls dem Wasserbedarf, bei trockner Höhenweide aber muß den Schafen reichliche Gelegenheit zur Tränke gegeben werden. Die Wasseraufnahme, oder vielmehr die Begierde dazu, hängt eng zusammen mit der Futtermenge, welche die Thiere aufnehmen und mit der daraus hervorgehenden respiratorischen Kohlensäureausscheidung; beim Hungern ist die freiwillige Wasseraufnahme sehr viel geringer. Wiederum steht auch die Wasseraufnahme mit der Perspiration im Zusammenhang, und diese steigt mit der Temperatur und der Trockenheit der Atmosphäre. Wenn bei Aufnahme irgend eines Nährstoffes, so ist noch mehr bei der von Wasser das Begehren des Thieres der einzig richtige Maßstab.

## § 120.
## Stall.

Enge, finstere und dumpfige Ställe, die man den Schafen aus Besorgniß gegen Erkältung nur zu lange gegeben hat, sind das Nachtheiligste für ihre Gesundheit. Das Schaf ist von Natur vor der Einwirkung der Kälte geschützt, und liebt vor allen übrigen Hausthieren frische Luft und Licht. Nur wenn das Schaf durch eine dumpfige Warmhaltung entkräftet und in Schweiß gesetzt ist, kann ihm eine plötzliche Erkältung schädlich werden. Jeder Verständige ist jetzt überzeugt, daß luftige, geräumige und helle Ställe ein wesentliches Erforderniß seien, und daß man die Kälte derselben auf keine Weise zu besorgen habe. Die Temperatur kann beträchtlich unter dem Gefrierpunkt sein, ohne daß es gehörig wohlgenährten Schafen im geringsten schade.

Es sind daher auch nach dem Beispiele der Engländer in Frankreich so wie in Deutschland mit der Durchwinterung der Schafe im Freien Versuche gemacht, und es hat sich besonders der Herr von Trembicki zu Lomna bei Warschau dadurch verdient gemacht; Annalen des Ackerb. 1805. I. 721. Ein ähnlicher Versuch findet sich in den Annalen des Ackerb. Bd. XI. S. 452. So unzweifelhaft indessen die Möglichkeit der Durchwinterung im Freien ist, so hat doch ein guter luftiger Schafstall wohl Vorzüge, die der Herzog von Holstein-Beck Durchl. im IX. Bd. der Annalen, S. 83, entwickelt. Sie geben mehrere Sicherheit den neugebornen Lämmern, besonders wenn sie in der kältesten Jahreszeit fallen, verhüten die Beregnung, Beschneiung und das schnelle Gefrieren des saftigen Futters, erfordern bei nassem Wetter eine mindere Einstreuung, und erhalten mehr die Kraft des Mistes.

Das Haupterforderniß eines Schafstalles ist, daß er geräumig genug sei, Durchzüge habe, die die Luft erneuern, ohne doch gerade die Schafe zu treffen, und daß vor demselben ein geräumiger Platz oder Schafhof sich befinde, worauf die Schafe die freie Luft genießen können, so oft und so viel sie wollen. Man hat zum Theil sehr luxuriöse Schafställe mit vielen und großen Fenstern erbauet, gegen welche freilich Nichts zu erinnern ist; aber man kann auch die Schafe in schlechteren, nach alter Weise eingerichteten Ställen gesund erhalten, wenn man diesen nur die bis dahin fehlenden Luftzüge giebt, die Thüren offen hält, und die Schafe frei aus- und eingehen läßt. In großen Schäfereien ist es sehr bequem, besondere Ställe odere Abtheilungen der Ställe mit eigenen Thüren für jede Art der Schafe zu haben. Auch über die Einrichtung der Schafställe enthält Gilly's Anweisung zur landwirthschaftlichen Baukunst, von Friederici, das Vollständigste in landwirthschaftlicher Hinsicht.

Ueber die Bauart des Stalles verweise ich auf Engel's erwähntes Handbuch. Es steckt in den deutschen Schafställen ein sehr hohes Baukapital. Zur Zeit der Blüthe der Merinozucht ward eine wahre Verschwendung mit kostbaren und eleganten Ställen getrieben. Freilich ebensowohl auf den Comfort der Menschen (Züchter, Bockkäufer) angelegt, als auf den der Schafe. Nun übertrug sich diese Baulust auch auf Ställe für gewöhnliche Heerden. — In England kostet der Schafstall gar nichts, das milde Klima gestattet Verweilen des gesammten Schafstandes während des Winters im Freien; auch die Lämmer fallen im Freien, und werden nur durch improvisirte Schuppen aus Horden und Stroh ein Wenig geschützt. Selbst in Schottland hat man zur Lammung nur offne Schuppen. Mitunter verursacht indeß ein starker Schneefall doch große Unannehmlichkeiten und Beschwerden für eine regelmäßige Futterung; auch haben vergleichende Versuche für England bewiesen, daß die Mastrationen erheblich gesteigert werden müssen bei Futtern im Freien und in der Winterkälte, gegenüber einem wohlverwahrten Stall. Wenn wir in Deutschland oft zu viel thun im Abschluß der Winterluft vom Schafvieh, so thut der Engländer vielleicht zu wenig. Eine edle Wolle kann sich freilich in unserm Klima nicht halten, wenn wir dem Thiere nicht Schutz im Winter geben. Die feine Merinowolle, ohne Stichel- und Hundshaar ist ein Produkt des milden Klimas, und wird eine um so preiswürdigere Waare, je weniger die Sommer- und Winterhaltung differirt. (Australien, Laplata.)

## § 121.

### Raufen.

Unter den mannigfaltigen Einrichtungen der Raufen scheint mir folgende am zweckmäßigsten zu sein: Auf drei untergesetzten Böcken ruhet ein Brett von etwa 16 Zoll Breite, welches mit einer 2 Zoll hohen Leiste eingefaßt ist. Dieses Brett dient zum Auffangen des auffallenden Heusamens, und um kurzes Futter und Wurzelwerk darauf zu geben. Auf dieses Brett werden doppelte, mit einander verbundene Raufen gesetzt. Diese stehen unten ungefähr 12 Zoll, oben nur 10 Zoll auseinander, neigen sich also schräg nach innen, und nicht, wie man sie vormals gewöhnlich hatte, nach außen. Dadurch wird verhütet, daß den Schafen bei dem Herausziehen des Futters nichts in den Pelz falle, auch daß die Schafe einander

nicht über den Kopf wegfressen, und sich dadurch noch stärker verunreinigen. Bei dieser Struktur werden die Schafe auch nicht leicht auf die Raufen springen, wie sie sonst so gerne thun. Diese doppelte Raufe wird nun entweder mittelst zweier daran befestigter und über an Balken angebrachte Winden laufender Stricke in die Höhe gewunden, oder aber sie wird an Pfosten, die zu beiden Seiten stehen, mittelst durchgesteckter Pflöcke aufgehangen, um sie von dem untern Brette, wenn man kurzes Futter darauf geben will, zu erheben.

Engel a. a. O. giebt eine Menge Zeichnungen von guten Raufen.

## § 122.

Ueber die Vortheile und Nachtheile des nächtlichen Hordenschlages, in Hinsicht auf Düngung, ist an andern Orten geredet. Wenn er ohne allen Nachtheil für die Schafe sein soll, so muß er nur in der wärmern Jahreszeit und bei guter Witterung stattfinden; auch müssen die Schafe darin nicht zu sehr beengt sein, sondern einen Raum von 10 Quadratfuß haben. Einen eintretenden Gewitterschauer sucht man ihnen freilich lieber zu ersparen, und bringt sie, wenn man diesen befürchtet, in den Stall. Doch schadet ihnen ein starker, plötzlicher Regenguß bei weitem nicht so, wie eine anhaltende naßkalte Witterung. Auf feuchtem Boden wird man die Schafe nie horden; je trockner und sandiger er ist, um so weniger wird es ihnen nachtheilig sein.

Merinos eignen sich nicht gut zum Horden. Ueber den Werth des Pferches siehe Hauptstück I. § 284.

## § 123.

### Bestand einer Schäferei.

Eine vollständige Schäferei besteht:

1) aus dem Mutterhaufen;

2) aus dem Hammelhaufen, wobei gewöhnlich die Böcke sind;

3) aus dem Jährlingshaufen;

4) aus dem Lämmerhaufen, der aber nur im Sommer abgesondert zu sein pflegt, indem bei der Einwinterung die Lämmer vom vorigen Winter zu den Jährlingen kommen;

5) aus dem Fetthaufen, wenn man sich mit Mastung oder Fettweiden derselben befaßt.

Im Mutterhaufen werden die Schafe nach dem Alter unterschieden und so in das Register eingetragen. Es giebt folglich darin:

a) alte oder übersätzige Schafe;
b) Vollsätzige oder Achtschaufler;
c) Sechsschaufler;
d) Vierschaufler oder Zeitschafe.

Bei der Einwinterung werden sie nun schon in die Klasse gestellt, in welche sie, genau genommen, ihrem Alter und Zahnen nach, erst im künftigen Sommer kommen sollen. Die Lämmer nämlich, welche im Winter 1809 zur Welt kamen, sind schon als Jährlinge im Herbste eingezählt, und als solche durch den Winter von 1809/10 gebracht worden. In den Winter von 1810/11 werden sie nun — wenigstens geschieht dies in der Regel — als solche, die bedeckt werden sollen, oder als Vierschaufler eingebracht, obwohl sie wirklich erst mit zwei Zähnen gewechselt haben. Und so verhält es sich dann auch mit den übrigen Klassen. Ueberdem aber werden bei einer Veredlung der Schäferei die Mütter nach ihren verschiedenen Generationen, die durch ihr Zeichen erkannt werden, unterschieden und in das Register eingetragen: die völlig edlen, die 5ter, 4ter, 3ter, 2ter und 1ster Generation. Man zeichnet also z. B. an:

Ueberfätzige Schafe

| | | |
|---|---|---|
| Edle . . . . . . . . . . | 10 | Stück. |
| 5ter Generation . . . . . | 8 | " |

Vollfätzige Schafe

| | | |
|---|---|---|
| Edle . . . . . . . . . . | 20 | Stück. |
| 5ter Generation . . . . . | 40 | " |
| 4ter " . . . . . | 60 | " |
| 3ter " . . . . . | 60 | " |
| 2ter " . . . . . | 40 | " |
| 1ster " . . . . . | 20 | " |

Auf eben diese Weise die Sechs- und Vierzähner.

Die Abzählung und Musterung der Schafe wird in der Regel jährlich dreimal vorgenommen:

1) bei der Einwinterung, wobei das Brackvieh ausgeschlossen wird;

2) im Frühjahr, wenn die Winterfütterung größtentheils aufhört, wobei das nach der Schur auszuschießende Merzvieh bestimmt wird;

3) bei der Schur.

Es wird also auch das Register dreimal angefertigt, oder die Stückzahl jedes Haufens und jeder Klasse angezeigt. Einige halten monatlich eine solche Uebersicht. Dies ist jedoch nicht nöthig, wenn nur monatlich oder wöchentlich jede bei der Schäferei vorgefallene Veränderung, jeder Abgang oder Zuwachs notirt wird.

Der Winterbestand einer Schäferei wird für den permanenten angenommen. Im Sommer hat sich durch die Lämmer die Zahl immer vermehrt; sie kommt dann aber durch den Abgang und die Ausmerzung des Viehes bei der Einwinterung zu ihrem bestimmten Bestande zurück. Bei einer Schäferei von 1000 Stück über Winter muß wenigstens auf 1300 Stück Weide vorhanden sein.

Sehr viel schnellerer Umsatz des Schafviehbestandes bei den frühreifen Racen der Engländer, als bei uns; besonders langsam ist er bei Merino-Edel-Heerden. Thaer giebt in seinem Vorlesungsheft über Schafzucht folgende Zahlen für den Abgang theils durch Sterbefälle theils durch Ausmerzen in einer edlen Merinoheerde an, und daraus resultirt dann der Bestand in folgender Weise: (Auf den etwaigen Verkauf von Böcken, Hammeln und Mutterschafen ist hierbei nicht Rücksicht genommen; und die Rechnung mit dem 6ten Lebensjahr der Thiere abgeschlossen).

| I<br>Lebensjahr | II<br>Abgang von 100 Stück in Prozenten | III<br>Anzahl des Abganges | IV<br>Von 600 Stück bleiben also 420, unter diesen sind | V<br>Es müssen also vorhanden sein von 100 Stück (halb weibl., halb männl. Thiere) |
|---|---|---|---|---|
| 0—1 | 20 | 20,00 | 80,00 | 19,05 |
| 1—2 | 9 | 7,20 | 72,80 | 17,33 |
| 2—3 | 4 | 2,91 | 69,89 | 16,64 |
| 3—4 | 3 | 2,10 | 67,79 | 16,14 |
| 4—5 | 3 | 2,03 | 65,76 | 15,66 |
| 5—6 | 3 | 2,00 | 63,76 | 15,18 |
| | | 36,24 | 420,00 | 100,00 |

Sonach müssen unter 100 Stück Schafen zur Erhaltung des Bestandes mindestens 18,19 nicht lammfähige und 31,81 lammfähige weibliche Thiere vorhanden sein.

In einer englischen Mastheerde (Southdown Mütter, Leicester Böcke) fand ich folgenden Bestand: 315 jüngere, 52 ältere Mutterschafe, 110 weibl., 100 Hammel-Jährlinge. Die Lämmer wurden eben erwartet. Mehr als zweimal läßt man dort die Mutterschafe selten lammen; sie werden dann fett verkauft. Auf den Schaffarms rechnet man 2 Schafe Jahresbestand auf 1 Acre!

## § 124.

## Hammel- oder Mast-Schäferei.

Die Hammel- oder Fettschäferei wird bei uns mehrentheils nur als ein nothwendiger Nebenzweig der Schafzucht betrachtet. Es wird zwar hin und wieder Hammelschäferei allein für sich betrieben, indem man die Hammel und Merzschafe von den Schafzüchtern kauft und sie dann über Sommer oder über Winter fett macht. Aber Schafzucht in vorzüglicher Hinsicht auf Mastung, wie bei den Engländern, findet selten statt. Wolle ist die Hauptrücksicht, nächstdem die Zuzucht, und Mastung wird fast nur von uns aus Noth betrieben. Die Vermehrung der Schafe, des ersteren Zweckes wegen, ist so stark, daß der Fleischmarkt mit Merzvieh überfüllt wird, und da dieses Schaffleisch von schlechter Qualität zu sein pflegt, so hat sich der Geschmack daran sehr verloren, und der niedrige Preis des schlechten Schaffleisches hält auch den Preis des guten, zumal bei den bisher üblichen Polizeitaxen, herunter. Es würde daher bei uns nur in sehr seltenen Fällen rathsam sein können, auf die Erziehung vorzüglich mastfähiger Schafe und ihre Mastung die Sorgfalt, gewissermaßen auf Kosten der Wolle, gleich dem Engländer, zu verwenden.

Es findet nämlich ein sehr großer Unterschied unter der Mastfähigkeit und der Güte des Fleisches bei verschiedenen Schafarten statt. In England hat man Schafracen, die im zweiten Jahre ihres Alters ihr Lamm, auch wohl zwei, bringen, es dann aufsäugen, und nun entweder schon im Herbste fett sind, oder im Winter, ohne sie begehen zu lassen, fett gemacht werden. Solche Schafarten hält man am vortheilhaftesten, indem sie ihre Fütterung und Weide durch ihr Fleisch am stärksten bezahlen, wobei die Wolle nur als ein Nebengewinn betrachtet wird. Doch haben nicht alle englische Schafracen diese Eigenheit, und es giebt andere, die erst im dritten oder vierten Jahre mit Vortheil gemästet werden. So ist dann auch in der Güte des Fleisches ein großer Unterschied. Gutes Schaffleisch muß nicht lose oder schwammig, aber weich, feinfaserig und saftreich sein. Eine mäßige, in den Zwischenräumen der Fasern abgesetzte Fettigkeit wird sehr geschätzt, das starke Fett aber, welches sich auswärts speckartig, bis zu 4 und 5 Zoll dick, auf den Rippen ansetzt, hält man nur für die ärmere Klasse, welche damit ihre vegetabilischen Speisen bereitet, angemessen.

Die Mastfähigkeit und Güte des Fleisches betrachten viele Engländer als eine der Feinheit der Wolle widerstrebende Eigenschaft. Indessen sind doch nicht Alle dieser Meinung, und Einige glauben, daß sich Güte des Fleisches und der Wolle vereinigen lasse. Dies ist bei ihnen ziemlich ausgemacht, daß die reine Merinorace in jener Hinsicht sehr fehlerhaft sei, bei gleicher Fütterung weniger Fleisch und schlechteres gebe, als jede andere Art, und die Meinung der Meisten ist, daß der höhere Werth der Wolle diesen Verlust nach den dortigen Verhältnissen nicht aufwiege. Deshalb sind Viele der Einführung des Merinos zwar nicht entgegen, wollen aber vermittelst der Durchkreuzung und Auswahl der Individuen eine neue konstante Race bilden, die beide Qualitäten vereinige.

Bei uns ist nun die Fleischerzeugung eine sekundäre Absicht, und wir haben überhaupt keine Schafrace, die dazu ausgezeichnet geeignet wäre. Indessen müssen wir doch auch anerkennen, daß die reinen Merinoschafe im Fleischansatze bei gleicher Nahrung und selbst auch in der Güte des Fleisches der größeren Art unserer Landschafe nachstehen. Jene Hammel bleiben augenscheinlich gegen diese zurück, und wenn man einem Fleischer die Auswahl unter einem gemengten Hammelhaufen läßt, so wird er immer die Merinos zurückstoßen, es sei denn, daß man sie ihm in einem beträchtlichen Wollstande, den er zu schätzen weiß, verkaufe.

Bei den großen Vorzügen, die das Merinoschaf in Hinsicht des Wollwerthes hat, wird dies nicht leicht Jemanden von Einführung der edlen Schafzucht bei uns abschrecken, bevor nicht etwa durch ganz veränderte Konjunkturen gutes

Hammelfleisch einen höhern Preis gegen die feine Wolle erhält. Wenn man indessen, besonderer Wirthschaftsverhältnisse wegen, auf Hammelmastung, so wie auch auf Melkerei der Schafe Rücksicht zu nehmen sich bewogen findet, so könnte eine gute, in sich selbst veredelte Race von Landschafen doch allerdings zweckmäßig sein. Und wenn man nur Hammelschäferei und Mastung betreiben und die Hammel dazu ankaufen will, so wird man ohne allen Zweifel beim Ankauf der Landschafe besser fahren, zumal wenn man schnell mästen will, und auf die während der Mastzeit sich erzeugende Wolle wenig Rücksicht nehmen kann.

## § 125.
### Wann und wo Hammelmastung vortheilhaft sei.

Die Hammelschäferei kann unter solchen Lokalitäten noch immer vortheilhaft sein, wo man eine sehr nahrhafte, aber nicht ganz gesunde und leicht fäulisch machende Weide hat, wo auf feuchterem, reichem Boden die Stoppel der Getreidefelder und der Wiesen einen kräftigen Nachwuchs gewährt, und wo man zugleich viele Gelegenheit hat, das Vieh mager wohlfeil anzukaufen, und gemästet gut und sicher wieder abzusetzen. Die Wintermastung der Hammel kann bei einem starken Brachgewächsbau vortheilhaft sein, und der Absatz der Winterhammel, die im Maimonat vollendet sind, fehlt selten in großen und wohlhabenden Städten, wo um diese Jahreszeit gutes Hammelfleisch noch am meisten geschätzt wird.

## § 126.
### Wie sie zu betreiben.

Bei der Hammelmastung ist eine schnelle Vollendung und ein öfterer Umsatz das Vortheilhafteste. Hammel ein ganzes Jahr über gehalten, werden ihre Fütterung oder Weide selten bezahlen; hat man also Fettweiden, so muß man sie ihnen reichlich geben, sie nicht stark besetzen, einen Theil schonen, um die Hammel darauf zu bringen, wenn die Weide auf dem ersteren abnimmt, da dann ein Geltehaufen die Nachweide verzehren kann. Reicht die Weide nicht vollkommen, so muß man ihnen Stallfutter dabei geben, um sie in acht, höchstens zehn Wochen zu vollenden. Bei der Wintermast muß man von dem Augenblicke an, wo die eigentliche Mast beginnen soll, so viel Futter geben, wie sie nur verzehren wollen, und man wird erstaunen, wie viel ein solcher Hammel in der Mitte der Mastzeit verzehren kann. Hierbei aber wird sich das Futter besser bezahlt machen, als wenn man damit spart, und die Hammel dann in sechzehn Wochen nicht zu der Feistigkeit bringt, wozu man sie in acht Wochen hätte bringen können. Zwölf Landhammel, die ich einmal zum Versuch und zu eigenem Gebrauch aufstallte, erhielten täglich einen Scheffel Kartoffeln und dabei 1/4 Centner Heu, kamen aber in sechs bis acht Wochen zu einem solchen Ansatz und zu einer solchen Güte des Fleisches, daß Alle, welche bei mir dieses Fleisch aßen, nie angenehmeres und saftigeres Fleisch genossen zu haben versicherten, und nunmehr begriffen, wie die Engländer einen so hohen Werth auf Schaffleisch setzen könnten.

Hammel, die zu eigner Mastung auferzogen werden sollen, müssen als Lämmer und Jährlinge so gehalten werden, daß sie ihre volle Größe und Stärke erreichen.

Die bessere Gattung unserer Landschafe kann bei reichlicher Nahrung zu einer sonst ungewöhnlichen Stärke und Schwere gebracht werden, wie die manchmal einzeln gehaltenen sogenannten Stallhammel beweisen. Nach dem ersten Jahre können sie dann bis zur Mastzeit spärlicher gehalten werden. Kauft man Hammel zu bloßen Fettschäfereien, so hängt der vortheilhafte Erfolg hauptsächlich von der Auswahl und dem Preise des mageren Viehes ab. Im Durchschnitt wird man sich aber bei den stärksten, die man erhalten kann, am besten stehen, wenn sie auch theurer bezahlt werden.

Nach den in Proskau 1868 ausgeführten vergleichenden Mastungsversuchen mit verschiedenen Schafracen (Annalen der Landw. 1869) wiesen bei demselben Futter (per 1000

Pfund Lebendgewicht 6 Pfd. Hafer, 6 Pfd. Bohnenschrot, 1 Pfd. Leinsamen und 24—25 Pfd. Wiesenheu) in ihrer zweiten Mastungsperiode, welche 79 Tage dauerte, die $3^1/_2$ Jahr alten Thiere folgenden Mastzuwachs pro Tag in Pfunden auf: Elektoral 0,199, Elektoral-Negretti 0,185, Negretti 0,167, Rambouillet-Negretti 0,223, Southdown-Merino 0,269 und reine Southdown 0,271 Pfd. Auch beim Ausschlachten ergab sich eine gleiche Skala dieser Racen. Voran standen die reinen Southdowns, ihnen sehr nahe die Kreuzung derselben mit Merinos, dann die Rambouillet-Negretti's, welche beim Ausschlachten mit den Elektorals sich sehr gleich bewiesen; geringer standen die Elektoral-Negretti und am schlechtesten die reinen Negretti-Hammel. Der Versuch war angestellt mit 4 Hammeln von jeder Race, sodaß die etwaige individuelle Verschiedenheit der Thiere sich ausglich. Wie stark der Import von Schafvieh in den letzten zwanzig Jahren nach England hin zugenommen hat, mithin die Produktion von guter englischer Marktwaare auf dem europäischen Kontinent gewachsen ist, geht aus folgenden Zahlen hervor. Im Jahr 1856 wurden Schafe und Lämmer importirt 131472 Stück, im Jahr 1864: 238121 Stück, 1874: 758915 Stück und 1876: 1041494 Stück.

Die Milchnutzung der Schafe ist in den norddeutschen Marschen eine sehr bedeutende. Hervorragende friesische Schafe sollen frischmelkend bis zu 4 l geben, holländische noch mehr, und dabei 3 bis 4 Monate aushalten. Die Schafmilch hat ein spezifisches Gewicht von durchschnittlich 1,040, also 0,010 höher als Kuhmilch, sie ist reicher an Fett, Kasein, Albumin und Zucker als die Kuhmilch. Behufs der Käsebereitung, so ist der Roquefort-Käse ein bedeutender Erwerbszweig der betreffenden Gegend in Südfrankreich (Lozère-Gebirge), ebenso der Brynza-Käse in den Karpathen. Man rechnet von einem Schaf 25 bis 30 Pfund Käse in Roquefort.

## § 127.
## Die Schäfer.

Bei größeren Schäfereien ist ein Schafmeister nöthig, welcher die Aufsicht über das Ganze führt, dem man mehrentheils einen Antheil an dem Ertrage zugesteht, und ihn für Alles verantwortlich macht. Unter ihm stehen die Meister- oder Schafknechte, welche die Mutterschafe besorgen, der Hammelknecht, der Jährlingsknecht und der Lämmerknecht oder Junge.

Das Schäferhandwerk ist gewissermaßen nicht nur zunftmäßig, sondern auch häufig erblich. Es entsteht bei den Söhnen der Schäfer eine besondere Liebe für die Schafe von Kindheit auf; sie schärfen ihr Auge, und gewöhnen sich früh körperlich an die Lebensart eines Schäfers, mehrentheils so sehr, daß sie zu jedem anderen Geschäfte untauglich werden. Ein guter Schäfer dieser Art hat allerdings Vorzüge vor andern, die sich erst später der Schafzucht widmen, und ihren Blick bei der Beobachtung der Schafe erst üben müssen. Es ist nur schlimm, daß sich unter ihnen Vorurtheile und Aberglauben eben so sehr vererben, und daß sie eingeprägten Meinungen, selbst bei sinnlicher Ueberzeugung vom Gegentheile, nicht entsagen können. Auch herrscht ein gewisser Zunftgeist unter ihnen, der sie oftmals zum Nachtheil und zum Betruge ihrer Lohnherrn vereinigt. Ein Mann, welcher die guten Eigenschaften eines sogenannten gelernten oder zunftmäßigen Schäfers besitzt, sich aber von den Vorurtheilen und diesem unrechtlichen Zunftgeiste frei gemacht hat, ist daher sehr schätzbar, insbesondere wenn ein Landwirth nicht selbst die genaueste Aufsicht über die Schäferei führen und seinen Schäfer in allen und jeden Stücken anleiten kann.

Es giebt Gegenden, wo die zunftmäßigen Schäfer so sehr verdorben sind, daß kaum ein anderes Mittel bleibt, als junge gutgeartete Burschen entweder selbst zu Schäfern anzuziehen, oder sie in einer musterhaft betriebenen Schäferei in einer andern Gegend anlernen zu lassen. Es wäre daher sehr zu wünschen, daß die Schäferschulen, welche man schon oft empfohlen und beabsichtigt hat, wirklich mehr ausgeführt und zweckmäßig eingerichtet würden. Da die Schäfer schon seit alten Zeiten das Zutrauen des Volks, auch bei Krankheiten anderer Thiere und sogar der Menschen, besitzen, mancherlei abergläubische Mittel ausgeben und selbst Operationen verrichten, so könnte man dieses einmal entstandene Zutrauen benutzen, wenn man den Schäfern zugleich einen verständigen empirischen Unterricht in der

Thierarzneikunde überhaupt dabei ertheilte, wo sie dann das Metier eines Thierarztes, welches allein seinen Mann nur in wenigen Gegenden nähren wird, füglich daneben betreiben könnten.

Den Nachtheil der alten Einrichtung, dem Schafmeister sowohl als den Knechten eigenes Vieh nach einem gewissen Verhältnisse in der Heerde zu gestatten, hat man wohl allgemein anerkannt. Es war natürlich, daß das Vieh des Schäfers immer das beste und seine Lämmer die vorzüglichsten waren, und daß das Vieh nie ihm, sondern immer dem Herrn starb, auch alle Kontrole unmöglich wurde. Diese Einrichtung war aber schwer abzuschaffen, weil alle gelernten Schäfer auf ihrer Beibehaltung bestanden, und man nicht leicht unter andern Bedingungen einen erfahrnen Schäfer erhielt. Sie ward deshalb in den preußischen und mehreren andern Staaten gesetzlich verboten, und der Schafherr zu einer namhaften Summe kondemnirt, der eine solche Einrichtung ferner machte und fortsetzte. Hiernach mußten sich also die Schäfer zu einer anderen Einrichtung bequemen.

Man bestimmte ihnen nun einen gewissen Antheil, den sie an dem ganzen Ertrage der Heerde haben sollten, und nach diesem Antheile mußten sie sich in die Schäferei einkaufen, ohne jedoch bestimmtes eigenes Vieh zu haben. Sie mußten dann aber auch zu diesem Theil alle Nebenkosten mittragen, und man setzte nur eine gewisse Quantität Heu fest, welches die Schäferei unentgeltlich erhalten sollte. Was darüber gefüttert, auch an Körnern, Salz u. s. w. gegeben, und an übrigen Kosten aufgewandt wurde, mußten sie zu ihren Theilen tragen. Diese Einkaufseinrichtung vereinigt das Interesse des Herrn und des Schäfers, knüpft sie mehr aneinander, und verhindert oder erschwert doch die Schmuggeleien. Indessen hat sie doch bei dem Antritte und Abzuge des Schäfers einige Schwierigkeiten, besonders wenn eine Schäferei in der Größe und Veredlung fortschreitet, indem nun eine jedesmalige Taxirung nöthig wird, und der abgehende Schäfer von dem vermehrten Werthe seine Quote rechtlich fordern kann, indem er zu den Kosten mit beitrug.

Andere geben dem Schäfer eine gewisse, dann aber geringere Quote von dem Ertrage, ohne Einkaufsgeld und zuweilen auch ohne Beitrag zu den außerordentlichen Kosten zu verlangen.

Wer eine sehr genaue Aufsicht über seine Schäferei führen, und gewissermaßen selbst die Stelle des Schafmeisters vertreten will, oder auch einen besonderen geschickten Wirthschaftsoffizianten dazu ansetzt, kann sich mit Lohnknechten behelfen, die gespeiset werden oder Deputat erhalten. Um ihnen ein Interesse für die Aufzucht besonders zu geben, ist es rathsam, ihnen ein Gewisses für jedes zur Einwinterung gekommene Lamm zu geben.

Daß der Schäfer seinen Hund gut dressirt und in seiner Gewalt habe, ist sehr wichtig, indem ein Hund, der die Heerde unzeitig beunruhigt, sie ganz herunterbringen kann.

## § 128.

## Die Wäsche.

Die Pelzwäsche oder das Waschen der Wolle auf dem Leibe der Thiere ist immer etwas sehr Unvollkommenes. Man hat sie eigentlich wohl nur eingeführt, um den gröberen Schmutz herauszubringen, der aber bei gut gehaltenen und feinwolligen Schäfereien überall nicht darin sein darf. Die Wolle wird durch diese Wäsche mehr oder minder gereinigt. Dies erhöhet oder vermindert natürlich bei dem erfahrnen Wollkenner ihren Werth; aber die reinere Wäsche verringert auch wieder das Gewicht, und der Verlust an diesem überwiegt vielleicht nicht selten den höheren Preis, den man für jeden Stein Wolle erhält. Der Hauptnachtheil der Pelzwäsche ist aber der, daß sie bei übler Witterung, wo sie jedoch zuweilen der Wollmärkte wegen vorgenommen werden muß, der Gesundheit der Schafe nachtheilig wird, und daß eine unterdrückte Ausdünstung die natürliche, selbst innere Fettigkeit der Wolle zurücktreibt, wenn jene vor der Schur nicht völlig wieder

hergestellt werden kann. Der Gebrauch ist aber einmal in Deutschland so eingeführt, und beim Wollhandel so bestimmt angenommen, daß er für den Einzelnen schwer abzuändern sein dürfte. Ungewaschen kauft man unsere Wolle nicht, und zur reinen Wollwäsche haben wir nicht die Anstalten. Auch pflegen die Käufer, wenn man es versucht, nicht so viel mehr zu geben, als der stärkere Gewichtsverlust dabei beträgt, indem sie sich die reine Wäsche mit der Aussortirung der Wolle lieber selbst vorbehalten wollen. In Zeiten, wo die Wolle sehr gesucht wird, müßten sich besonders die Besitzer vorzüglicher Schäfereien vereinigen, ihre Wolle entweder ganz ungewaschen, oder nach der Schur rein gewaschen, wozu die jetzt genugsam bekannten Anstalten in jeder schafreichen Gegend gemeinschaftlich eingerichtet werden könnten, zu verkaufen. Bei einer vollkommnern Wäsche der geschornen Wolle hat man gefunden, daß sie 54 Prozent verliere, wenn vorher nicht auf dem Pelze gewaschen worden. Bei der Pelzwäsche verliert die Wolle wahrscheinlich 25 Prozent gegen die ganz ungewaschene.

Der Erfolg der Pelzwäsche hängt theils von der Methode, die verschieden ist, und der Sorgfalt beim Waschen, theils von der Beschaffenheit des Wassers ab. Hartes Wasser wird dem fettigen Schmutze nichts anhaben; ein weiches, und noch mehr ein seifenartiges, wird die Wolle ungleich reiner und weißer machen, so wie es vorzüglich der öfter von mir erwähnle Pfuhl zu Mögelin bewirkt (Annalen des Ackerbaues, Bd. X. S. 390.)

Um die Nachtheile der Pelzwäsche in Rücksicht der unterdrückten Ausdünstung zu vermindern, ist es von großer Wichtigkeit für die Gesundheit der Schafe sowohl, als für die Güte der Wolle, daß man die Ausdünstung durch wärmeres Halten und nahrhaftes Futter vor der Schur wieder herzustellen suche, und wo möglich eine Zwischenzeit wenigstens von 8 Tagen halte, wobei man denn freilich eine neue Beschmutzung sorgfältig verhüten muß.

Während in Spanien, Frankreich und in Südrußland (in der Fabrik der Frau Falz-Fein werden jährlich 20,000 Ctr. eigen gewonnener Wolle gewaschen) die Vließwäsche seit alter Zeit betrieben wird, hat sich in Deutschland und England allgemein die Pelzwäsche erhalten, ebenso in Australien. Es läßt sich gegen bestehende Handelsmethoden schwer ankämpfen, und der Einzelne, welcher es versucht, wird in der Regel Märtyrer einer zweifelhaften Sache. Während bei Thieren mit einer trocknen Wolle (Landschafen) die gewöhnliche Schwemmwäsche fast noch allgemein, oft in primitivster Form ausgeübt wird, hat man für die mehr fettigen Wollen die Besenwäsche (Auspinseln des Schmutzes durch Reisigbesen), die Sturzwäsche in fließendem Wasser und die Druckwäsche aus einem 5 bis 6 m hoch stehenden Wasserreservoir in Anwendung gebracht. Bis zu einem hohen Grade von praktischer Vollkommenheit ist die Druckwäsche in Australien entwickelt. In England wäscht man meistens in lauwarmem Wasser, aber sehr früh im Jahre (März), in Deutschland je nach den Wollmärkten oft unter recht ungünstigen Bedingungen im Freien.

Von Wollwaschmitteln sind neuerdings Soda- und Seifehaltige, neben Abkochungen von Saponaria und Guillaja in Gebrauch; indessen ist es kaum einem Wollproduzenten zu rathen, besondere Anstrengungen zu machen, um seine Wolle reiner zu waschen, als in früheren Jahren; beim Verkauf wird ihm doch das frühere Fett angerechnet. Dem Fabrikanten ist nur gedient mit reiner Wäsche, nicht mit stark entfetteter Wolle; und er kennt seine Wollen gewöhnlich weit genauer als die Produzenten selbst, von denen er sie entnimmt. Ein allgemeines prozentisches Verhältniß von Schmutz, Wollfett und reinem Wollhaar läßt sich nicht angeben; eine recht harz-fettschweißige ungewaschene Merinowolle enthielt nach S. Hartmann nur 13,10% reines Wollhaar, 30,26% Waschverlust und 46,04% unlösliches Fett, welches nur mit Aether oder Schwefelkohlenstoff extrahirt werden konnte, der Rest von 10,60% war hygroskopische Feuchtigkeit. Normalschweißige Merino-Kammwolle enthielt 40—43% reines Wollhaar und Tuchwolle 30—35%. — Im Allgemeinen wird eine Merinowolle mit 30% Fett in dem gewaschenen Vließ noch gern gekauft; eine Zeit lang in den fünfziger Jahren herrschte freilich eine förmliche Sucht, fette Wollen zu Markte zu bringen, — eine Produktion, welche sich als sehr unrentabel schwer bestraft hat, sowohl bei den Wollproduzenten als bei den Stammschäfereien. Die trocknen groben englischen Wollen, zumal da die Schafe beständig im Freien Wind und Wetter ausgesetzt sind, weisen einen sehr geringen Waschverlust auf, und enthalten meistens 50, auch mehr Prozent reines

Wollhaar. Nach Versuchen, welche in Hohenheim 1872 angestellt worden sind, hatte Heufütterung mehr Fett in der Wolle hervorgebracht als Körnerfütterung, ein sehr beachtenswerthes Resultat!

Wenn man bedenkt, eine wie große Menge des Fettes aus der Wolle im Wasser weggeschwemmt wird und wie dasselbe doch möglicher Weise nutzbringend gewonnen werden könnte, so kann man die Bemühungen solcher Männer und Anstalten, welche die Wolle ungewaschen übernehmen und sie fabrikmäßig oder ganz fettfrei zurückliefern, nur als sehr ersprießlich für das Volkswohl begrüßen.

## § 129.

## Die Schur.

Ueber die Vortheile der zweimaligen oder einmaligen Schur sind die Meinungen sehr verschieden. Bei Merinoschäfereien und selbst bei veredelten hat man die zweimalige Schur wohl allgemein aufgegeben; indessen haben doch neuerlich Einige, die ihren Schäfereien vorzügliches und sehr reiches Futter gaben, sich wieder dazu entschlossen, weil nämlich die Wolle zu lang ward, und die Schafe bei dem schnellen Wiederwuchs der Wolle von der doppelten Schur weniger Ungemach zu empfinden schienen, als von der sehr langen Wolle. Bei gut genährten Landschafen hat man durch zweimalige Schur einen etwas größeren Wollgewinn erhalten, den Einige zu $^1/_{10}$, Andere nur zu $^1/_{12}$ des Ganzen angeben. Daß der Preis der zweischürigen Wolle dagegen geringer sei, gesteht man in einigen Gegenden zu, in andern aber nicht, und dies hängt wohl von den Fabrikanten ab, wozu die Wolle hauptsächlich verwendet wird. Hutmacher nehmen die kurze Wolle lieber. Schafe, die an zweimalige Schur gewöhnt sind, verlieren häufig im ersten Frühjahre ihre Wolle, wenn man sie im Herbste stehen ließ, und sie muß abgerupft werden. Noch mehr erfolgt dies, wenn sie im Holze und zwischen Gesträuchen gehütet werden. Die zu frühe und zu späte Jahreszeit, wo die Schur dann geschehen muß, macht aber gewiß einen nachtheiligen Eindruck auf die Gesundheit des von seinem Pelze entblößten Schafs, dem nur durch eine kräftigere Nahrung entgegengewirkt werden kann.

Daß die Schur der Schafe gründlich und vorsichtig geschehe, damit nicht streifenweise Wolle stehen bleibe, hat auf den Wollertrag merklichen Einfluß. Gut angewiesene und geübte Scheerer muß man daher zu erhalten suchen, und sie unter genauer Aufsicht haben, welche der Schäfer, wenn er seinen Theil vom Ertrage der Wolle erhält, gern führen wird. Es ist deshalb auch die Art und Schärfe der Scheeren nicht gleichgültig.

In der Schickler'schen Fabrik vor Neustadt-Eberswalde werden jetzt vorzüglich gute Schafwoll-Scheeren verfertigt.

Das Scheeren wird mehrentheils stückweise zu 4 bis 6 Pf. bezahlt. Wenn man durch etwas höheren Lohn ein besseres Scheeren erreichen kann, so erhöhet man ihn gern. Das Scheeren im Frohndienst pflegt natürlich selten gut zu geschehen.

Wenn die Heerde Schafe von verschiedener Feinheit enthält, so sondert man sie wohl immer ab. Aber auch die Böcke, Hammel, Mütter und Jährlinge werden besonders geschoren, und die Wolle jeder Art wird besonders verpackt.

Die Sortirung der nach den Körpertheilen verschiedenen Wolle ist bei uns wenig gebräuchlich. Man pflegt die ganzen Pelze, ungefähr so viele wie auf einen Stein gehen, über einander, und die kurze, jedoch reine Wolle hinein zu legen und zusammen zu schlagen. Jedes Bund wird mit dünnem Bindfaden zusammengeschnürt, oder es wird die Wolle ungebunden in die Säcke gestopft.

Bei edlen Schäfereien achtet man auf das Wollgewicht jedes Thiers, um danach seinen Werth zu bestimmen, und es vor andern zur Zuzucht auszuwählen, da es wahrscheinlich ist, daß auch die Reichhaltigkeit an Wolle sich vererben werde. In so fern das stärkere Gewicht von der Dichtigkeit der Wolle herrührt, trifft

dieses auch zu; die längere dagegen hängt von der Fütterung und Gesundheit ab, und daher auch das Gewicht.

Die Merinowolle wiegt ihrem Volumen nach schwerer als die Landwolle. Wenn aber ein Landschaf im Gewichte weniger als ein Merinoschaf giebt, so rührt dies ohne Zweifel von seiner schlechteren Haltung her. Würden sie gleich gehalten, so scheinen gute Landschafe immer mehr Wolle zu tragen.

In Ansehung der besonderen Behandlung und Beurtheilung der Merinos und ihrer Wolle muß ich auf oben erwähnte Schriften verweisen.

Nach dem „Jahrbuch für die amtliche Statistik des preußischen Staates" von 1876 ist die jährliche Wollproduktion in Deutschland auf 700,000 Ctr. zu schätzen. Hiervon gehen 250,000 Ctr. an Export ab, dagegen treten 900,000 Ctr. an Import hinzu. Hiernach erreicht die jährlich in Deutschland verarbeitete Wolle einen Betrag von 1,350,000 Ctr. — Ausgeführt werden an Wollwaaren 300,000 Ctr. und eingeführt nur 50,000 Ctr., sonach bleiben für den inländischen Konsum 1,100,000 Ctr. verarbeitete Wolle übrig, d. i. 3,6 Pfd. auf den Kopf der Bevölkerung. Im Jahr 1849 betrug der Konsum pro Kopf nur 1,7 Pfd. im Zollverein, also eine Steigerung über das Doppelte innerhalb 24 Jahren. — Es werden in neuerer Zeit außer russischen und ungarischen auch viele Cap- und Australische Wollen in Deutschland verarbeitet, am Rhein auch Laplata-Wollen. Ein Beweis mehr, daß Deutschland aus der Reihe der ackerbauenden Staaten in die Industriestaaten überzutreten anfängt — wenigstens der Westen Deutschlands. Man zählt etwa 1,200,000 Streichgarnspindeln im deutschen Reich in 1800 Spinnereien, und etwa 400,000 Kammgarnspindeln, wovon 150,000 im Elsaß und 110,000 in Sachsen.

Nach Wittmack ist die Wollproduktion am stärksten vertreten in Australien mit 90,000,000 kg, demnächst in den Laplatastaaten mit 80,000,000 kg, dann Großbritannien und die Nordamerikanischen Vereinigten Staaten mit je 65,000,000 kg. — In der Verarbeitung stehen bei weitem am höchsten Großbritannien mit 149,000,000 kg und Frankreich mit 116,000,000 kg.

---

# Die Pferde.

## § 130.

Die Lehre von der Pferdezucht ist von so vielen erfahrnen und einsichtsvollen Männern, welche sich ganz diesem Fache gewidmet hatten, bearbeitet worden. Indessen fehlt es noch an einer gründlichen und wissenschaftlichen Darstellung dieser Lehre, welche eine klare Uebersicht derselben gäbe, und das Wahre, das Naturgemäße von dem, was sich auf Vorurtheil — welches sich auch hier zu tief eingewurzelt und verbreitet hat — begründet, sonderte. Ich darf mir nicht anmaßen, eine solche Uebersicht zu unternehmen, und es würde am wenigsten hier der Ort sein, eine so ausführliche Abhandlung darüber zu liefern, wie erforderlich wäre. Ich beschränke mich vielmehr bloß auf das, was dem Ackerbauer als solchem von der Anzucht und Haltung der Pferde zu wissen nöthig ist.

Das vorzüglichste Werk, welches wir bis jetzt haben, ist ohne Zweifel Naumann über die vorzüglichsten Theile der Pferdewissenschaft. 3 Theile. Berlin 1800—1802.

Deshalb kann ich mich auch hier nicht auf Darstellung der mancherlei Racen, die aus verschiedenen Ländern abstammen, aber auch durch Auswahl der Individuen und mittelst der Durchkreuzung entstanden sind, einlassen.

Dem Ackerbauer ist ein gedrungenes, kurz geripptes (kurz gepacktes), in Brust und Kreuze breites, rundes, muskulöses, starksehniges, aber nicht, wie Einige vermeinen, dickknochiges Pferd am angemessensten. Es muß nicht hitzig, aber munter und besonders ausdauernd und hart sein, so daß es auch bei ungewöhnlichen Strapazen, und wenn es einmal nicht gehörig gepflegt werden kann und schlechteres Futter erhält, dennoch aushalte, und wenigstens nicht schnell verkümmere und

kränklich werde. Besonders muß es einen harten Huf haben. Nach Verhältniß der Lasten, die es ziehen, des Bodens, den es bearbeiten soll, muß es von verschiedener Stärke sein. Diese richtet sich zwar nicht immer nach der Größe des Thiers, und es giebt kleinere Pferde, welche ungleich größere im entgegengesetzten Zuge zurückgezogen haben; ein großes Pferd legt sich aber doch, wie man sagt, besser ins Zeug, und hat, wenn es fehlerfrei ist, im Durchschnitt mehrere Kraft, und macht stärkere Schritte. Nur erfordert der größere Körper immer eine stärkere Nahrung, und in der Hinsicht besonders können Pferde, die ihrer Natur nach, aber nicht aus Verkrüppelung kleiner sind, Vorzüge haben, wo sie in der Regel nicht zur Ueberwindung ungewöhnlicher Lasten gebraucht werden.

Ein für den Ackerbau recht angemessener Schlag ist schwieriger aufzufinden, als Pferde von edlerer Race, weil man allenthalben nur auf diese, nicht auf jene Aufmerksamkeit verwendet hat. Der gute dauerhafte Ackerschlag ist bei denen, welche Pferdezucht eifrig betreiben, mehrentheils sehr unzweckmäßig zu diesem Gebrauche mit anderem Blute vermischt worden, und bei den Landgestüten, welche viele Regenten höchst wohlthätig für ihre Unterthanen einrichteten, hat man mehrentheils auch nur die Anzucht eines besseren Reitschlages berücksichtigt, überhaupt aber in den meisten Fällen bei der Auswahl der Beschäler zu wenig auf die eigentliche Beschaffenheit des in jedem Distrikte schon vorhandenen Schlages, auf die dort übliche Behandlung der Pferde und die Natur der Weiden Rücksicht genommen.

Der vorzüglich derbe Schlag der ursprünglich Mecklenburgischen Pferde findet sich nur noch auf einigen Gütern und in einigen Bauerwirthschaften in Mecklenburg, und auch vielleicht in Pommern. Zuweilen trifft man ihn im ersteren Lande wirklich veredelt, ohne zu unserm Gebrauche verschlechtert zu sein. Die Holsteinischen Pferde, die häufig unter dem Namen der Mecklenburger gehen, haben selten die Qualitäten, die der Ackerbauer wünscht; aber ein Schlag Dänischer Pferde, die unter dem Namen der Wasserdänen bekannt sind, übertrifft in Kraft und Ausdauer vielleicht jeden andern. Die Litthauer Pferde sind zwar nach Verhältniß ihrer Größe kräftig und hart, aber so wie man sie gewöhnlich erhält, doch zu klein. Ueber den konstanten Schlag der Ackerpferde in andern deutschen Ländern vermag ich nicht zu urtheilen.

Von der neuern Literatur über Pferdezucht, wobei der Standpunkt des Landwirths besonders berücksichtigt ist, verweise ich vornehmlich auf: W. Baumeister, umgearbeitet von Rueff 1874, C. F. Müller und G. Schwarznecker, und für die Heilkunde, soweit der Landwirth einen Ueberblick haben muß, auf Haubner's Thierheilkunde.

So brauchbar das englische Ackerpferd in seinen leichteren und schwereren Zuchten in England selbst ist, so wenig erachte ich seine Einführung in Deutschland für geeignet. England, Belgien und Frankreich, welche letzteren beiden Länder ebenfalls vorzügliche Ackerpferde aufweisen, sind in ihrem Klima sehr bevorzugt vor Deutschland: die Ackerarbeiten vertheilen sich weit gleichmäßiger auf das Jahr als bei uns; der größeste Theil des Winters gestattet das Pflügen, die Winterung wird bis in den Dezember hinein gesäet, und Anfang Februar kommt oft schon die Sommerung an die Reihe. Die lange Vegetationszeit gestattet die Hackarbeiten mit Muße zu machen. Alles dieses trägt dazu bei, der Bewegung in der Wirthschaft ein langsameres Tempo zu verleihen. Arbeiten wie Erntefuhren, Heufuhren, welche häufig bei uns im Trabe geschehen müssen, werden in England im behaglichen Schritt vollführt, und wo wir eine weit größere Anspannung für die kurze Vegetationszeit halten müssen, vermag der Engländer mit erheblich geringerer Anzahl auszukommen. Daher dort das schwere und im Schritt Mächtiges leistende Ackerpferd allgemein verbreitet ist, während wir, besonders nach dem Osten zu, ein muskulöses, gedrungen gebautes, aber schnelleres Thier züchten müssen. Normal für Deutschland ist freilich auch das Ardenner Pferd. — Ein weiteres Moment ist die Nothwendigkeit, unsere militärische Pferdezucht mit der landwirthschaftlichen zu verbinden. Wir sind politisch zu ungünstig gelegen, und auch nicht reich genug, um die Arbeitstheilung in der Pferdezucht soweit zu treiben wie der Engländer. Das landwirthschaftlich zweckmäßigste Pferd ist in unsern Verhältnissen das Artillerie- und das Trainpferd; geeignet zu plötzlichen starken Anstrengungen und auch zum ruhigen Arbeiten, fleißig, aber nicht heftig in seinen Bewegungen, leicht genug, um auf schlechten

Wegen, auf Feld und in Wald Lasten fortzubewegen, weil es an der eignen Körperlast weniger zu tragen hat, und mit derselben nicht so tief in den Boden einsinkt. — Die Männer, welche berufen sind, unsere Landespferdezucht zu leiten, haben in neuerer Zeit immer mehr diese praktische Vereinigung der Eigenschaften für Krieg und Frieden im Gebrauchspferd erstrebt und mit augenscheinlichem Erfolge. Wo der Landwirth es wünscht, kann er fast überall in Deutschland einen Deckhengst haben, wie er seinen lokalen Verhältnissen zusagt; und es widerstrebt nicht der Nutzbarkeit, ein in seiner Weise edles Pferd auch für die Landwirthschaft zu pflegen. Leistung und Futterverwertbung eines zu seinem Zwecke normal gebauten Thieres sind stets höher als bei einem fehlerhaften Gebäude.

## § 131.

In wie fern die Aufzucht der Pferde dem Landwirthe überhaupt anzurathen sei, darüber habe ich nach den Verhältnissen der Wirthschaft im zweiten Hauptstück § 168 gesprochen. Wenn man einen recht tüchtigen Schlag einmal erhalten hat, mit einem dazu passenden Hengste, welcher mit den Stuten, die er bespringt, sehr ruhig gehen wird, und dann die Arbeitsstuten zur rechten Zeit belegen läßt, so bin ich aus den dort angeführten Gründen überzeugt, daß man bei eigner Aufzucht der Füllen auf einer dazu passenden Weidekoppel, in einigen Fällen sogar auf dem Stalle Vortheil haben werde, wenn man die Vorzüge eines gleichartigen und völlig gekannten Schlages mit berechnet. Von dieser Pferdezucht allein, nicht von der Einrichtung einer Stuterei, wird hier die Rede sein. Wir wollen die Stute und den Hengst nur als Arbeitspferde halten, und die Aufzucht der Füllen als einen Nebenzweck betrachten.

„Was man aufziehen kann, braucht man nicht zu kaufen". Diesen aus der Naturalwirthschaft herstammenden Grundsatz hat die neuere Zeit vielfach umgeworfen, und statt des Aufziehens den Handel eingeführt. Es ist ja diese freie Bewegung in vieler Beziehung ein Fortschritt. Aber bei der gleichmäßigen höheren Kultur, welche den Einzelnen wiederum zur Konkurrenz mit dieser höheren Stufe unablässig antreibt, muß dieser auch die kleinen Ausnutzungen des Bodens wieder mehr hervorholen. Wenn Neigung, Verständniß und eine nur einigermaßen geeignete Lokalität vorhanden sind, so wird heut zu Tage eben so wie der britische Farmer auch der Deutsche Landwirth mit Vortheil seinen Pferdebedarf selbst aufziehen, und wenn er ihn reichlich voranschlägt, auch davon zum Verkauf übrig haben. Eine darauf hin angelegte Wirthschaft läßt Manches nebenbei und durch nützlich verwandte Arbeit in Mußezeiten besser gelingen und billiger, als wenn der Zuschnitt gleich auf Großes angelegt wird. Die Füllen und jungen Pferde sind die Lieblinge des Landwirthes und seiner Familie und deshalb gedeihen sie auch freudig.

## § 132.

### Bedeckung der Stuten.

Eine Stute kann belegt werden, wenn sie volle 3 Jahre alt ist, so daß sie mit dem vierten Jahre ihr Füllen bekomme. Man wird dies aber bei einem Arbeitspferde besser bis zum 5ten und 6ten Jahre aufschieben, um es nicht auf eine doppelte Weise früh anzugreifen. Stuten können sehr wohl alljährlich ihr Füllen bringen, doch ist es bei Arbeitspferden mehrentheils rathsam, sie nur ein ums andere Jahr belegen zu lassen. Man läßt sie so früh im Jahre wie möglich belegen, und sucht dies im Februar zu bewirken, damit sie ihr Füllen bringen zu einer Zeit, wo man die Mutter in der Arbeit entbehren und schonen kann. Sie muß alsdann aber im Stalle besonders gut gefüttert werden. Der Gebrauch, die Füllen erst im Mai kommen zu lassen, damit man die Stute sogleich in volles Gras schicken könne, paßt bei Ackerstuten nicht.

Der Zeitpunkt, wo die Rossigkeit auf den höchsten Grad gestiegen ist, muß auf eben die Weise, wie es bei den Kühen gesagt worden, genau beobachet werden, was freilich nicht anders geschehen kann, als wenn man den Hengst zur Stelle hat. Jedoch dauert der Empfänglichkeitszustand länger, als bei den Kühen. Die Brunst äußert sich mehrentheils schon wieder am elften Tage nach dem Füllen, und sie ist diesmal zum Empfangen besonders günstig; weswegen eine Stute, ob-

gleich sie beinahe ein Jahr trächtig geht, doch jährlich um dieselbe Zeit ihr Füllen bringen kann.

Es ist eine sehr falsche Maßregel, eine Stute an demselben Tage zweimal bespringen zu lassen, und überhaupt in derselben Rossigskeitsperiode, wenn anders der Sprung gehörig vollführt ist.

Das Hauptkennzeichen, daß eine Stute empfangen habe, ist das Ausschlagen des Hengstes, wenn sich auch einige Zeichen von Rossigkeit äußern. Man bemerkt mehrentheils bei einer trächtig gewordenen Stute eine gewisse Trägheit, öfteres Stallen oder einen Reiz dazu. Nach einem halben Monat bemerkt man gewöhnlich ein Anschwellen des Euters und der Adern, welche an den Zitzen liegen. Dies dauert aber nur acht Tage und verzieht sich dann wieder. Nach sechs Monaten nimmt der Hinterleib etwas zu, so daß er zunächst an den Hinterbeinen einen eben so großen Umfang bekommt, wie unmittelbar hinter den Vorderbeinen; doch zeigt sich dies nicht immer. Im achten Monat kann man zuweilen bei dem Tränken ein Schlagen des Füllens verspüren, wenn man die Hand an die Flanke legt.

Eine trächtige Stute kann zu jeder gewöhnlichen Arbeit gebraucht werden, nur muß man sie vor starker Erhitzung hüten, und ihr kein schlechtes Futter geben. Vom zehnten Monat an wird es indessen rathsam, sie mehr zu schonen, besonders Stöße zu vermeiden, und heftiges Anspringen und Anziehen. Auch gebe man ihr mehr konzentrirt nahrhaftes und weniger aufblähendes Futter, und fange zu Ende dieses Monats an, ihr Schrottrank zur Beförderung der Milch zu reichen.

## § 133.

## Geburt des Füllens.

Wenn sich dann Milch im Euter zeigt, und zu beiden Seiten des Schweifes Vertiefungen entstehen, so ist dies ein Zeichen, daß die Geburt sich nähere, und die Geburtsstunde selbst zeigt sich durch die Unruhe der Stute. Man bringt sie gern in einen besonderen Stall, macht ihr eine besondere Streu, und sucht sie zum Niederlegen, jedoch ohne Gewalt, zu bewegen. Von aller Beihülfe bei der Geburt muß sich Derjenige enthalten, der nicht gründliche Kenntniß davon hat, und am wenigsten gewaltsame Mittel, z. B. das Zuhalten der Nase, bei dem Geburtsdrange anwenden. Ist der Kopf des Füllens hervorgekommen, so kann man allenfalls durch langsames Wrackeln von oben nach unten, aber durchaus ohne zu reißen, das Hervorkommen der übrigen Theile erleichtern.

Wenn die Nabelschnur nicht von selbst reißt, so unterbindet man sie zwei Zoll weit vom Leibe des Füllens, und schneidet sie dann eben so weit unterhalb des Bandes ab. Um die Nachgeburt bekümmere man sich nicht, wenn es auch ziemlich lange mit ihrem Abgange dauert.

Man bestreut das Füllen gewöhnlich mit etwas Salz, um die Stute desto eher zum Ablecken desselben zu bewegen.

Der Stute wird nun gleich ein lauwarmer Kleitrank, aber in kleinen und öfteren Portionen, gegeben.

Während der Säugezeit muß der Stute mit besonders gutem Futter und mit einem gut eingerührten Roggenschrottrank aufgeholfen werden. Nach 14 Tagen kann man sie wieder zu mäßiger Arbeit, jedoch nur den halben Tag, gebrauchen. Vor Erhitzung muß man sie hüten, und wenn diese dennoch irgend vorgefallen, muß sie erst ausgemelkt werden, ehe man das Füllen zuläßt. Auch darf man das hungrig gewordene Füllen, wenn die Mutter nach Hause kommt, nicht zu viel auf einmal saugen lassen, sondern muß es öfter abnehmen.

Dem Füllen legt man dann bald etwas recht gutes Heu vor, und läßt es auch vom Tranke der Mutter saufen. Nach 8 bis 10 Wochen kann man das Füllen schon bei der Pflugarbeit und auf kurzen guten Wegen mitlaufen lassen. Nach 12 Wochen setzt man das Füllen ab, um so mehr, da Einige bemerkt haben

wollen, daß längeres Saugen zwar größere und fettere, aber weichlichere Pferde mache.

§ 134.

Absetzen des Füllens.

Nach dem Absetzen entzieht man der Mutter das nahrhaftere Futter, und melkt sie zu Anfange aus. Scheint das Euter hart und schmerzhaft zu werden, so legt man einen heißen Stein in ein Gefäß, und melkt darauf, damit der Dampf an das Euter schlage. Man wäscht und bähet in dem Falle auch das Euter mit lauwarmem Seifenwasser, und wenn es sich merklich verhärtet, reibt man es mit braun gebratener Butter oder mit flüchtiger Kampfersalbe von der Apotheke ein.

Die Füllen werden dann mehrentheils auf einer Weidekoppel, wo sie reichliche Nahrung haben, erzogen, und dies ist ohne Zweifel das Bequemste und Beste. Wo hierzu aber nicht Gelegenheit ist, können auch Füllen, auf dem Stalle erzogen, recht gut werden.

Die Stallfüllen werden, wenn sie entwöhnt sind, angebunden mit einem Halfter, der einen breiten Nasenriemen hat. Man muß sie jedoch alltäglich einmal herauslassen, und wenn es auch nur auf den Wirthschaftshof wäre; damit muß man aber früh anfangen, um das Füllen daran zu gewöhnen, ehe es zu munter wird, weil es sich sonst an allerlei beschädigen könnte. Man muß es möglichst zahm zu machen suchen, indem man es aus der Hand füttert. Im ersten Jahre ist es gleich sehr nützlich, das Füllen von Zeit zu Zeit zu striegeln und zu bürsten. Man muß es früh gewöhnen, seine Füße zu heben und sich daran klopfen zu lassen, und im zweiten Jahre muß ihm der Huf ausgewirkt werden. Man giebt dann dem Füllen gleich etwas Hafer und mäßiges Heu; doch werden Füllen bei grünem Klee und Wickenfutter im Sommer recht gut.

§ 135.

Alter der Pferde.

Das Pferd hat 12 Schneidezähne, 6 oben und 6 unten, 4 Eck-, Hunds- oder Hakenzähne und 24 Backenzähne.

Die Schneidezähne wechseln, und an selbigen erkennt man vor Allem das Alter. So lange das junge Thier seine ersten Zähne noch sämmtlich hat, nämlich 2 bis $2^1/_2$ Jahre lang, heißt es Füllen.

Im dritten Jahre fallen die vorderen beiden Zähne, zuerst mehrentheils in der unteren Kinnlade, aus, und die Lücke wird nun durch zwei neue ausgefüllt. Diese unterscheiden sich anfangs durch eine schmutzig gelbe Farbe, haben oben eine Höhlung von schwarzer Farbe, die Bohne genannt. Jetzt heißt das Thier ein junges Pferd.

Im vierten Jahre wechseln die beiden zunächst stehenden auf eben die Weise. Die ersten Wechselzähne haben sich mehr ausgefüllt, sind weißer, die braune Bohne ist blasser geworden.

Im fünften Jahre wechseln die äußersten auf eben die Weise, und von dem Zeitpunkte an heißt das Thier ein Pferd, ein frisches Pferd.

Die drei Paar Schneidezähne verlieren in der Ordnung, wie sie entstanden sind, ihre Zeichnung wieder. Im siebenten Jahre verliert sich die Bohne bei den mittelsten, im achten Jahre bei den nächststehenden, und im neunten Jahre sind auch die äußersten nicht mehr gezeichnet.

So verhält sich's gewöhnlich, indessen finden Ausnahmen, besonders bei gewissen Racen, statt. Einige, und zwar die bessern Pferde, wechseln später, und dann verliert sich auch erst später jene Zeichnung der Zähne. Diese Pferde sind dann aber immer dauerhafter, und erreichen ein höheres Alter; weswegen ein Pferd, welches seine Zeichnung länger behält, höchst schätzbar ist.

Roßtäuscher suchen aber diese Zeichen durch Ausmeißeln und Brennen bei älteren Pferden nachzuahmen, und manchmal thun sie es mit so vieler Geschicklichkeit, daß ein aufmerksames Kennerauge dazu gehört, um es zu entdecken. Selten können sie jedoch die Ordnung in der Ausfüllung und Verbleichung der Bohne richtig nachahmen. Der Huf ist bei dem Füllen und jungen Pferde immer länger, als er breit ist, wird nach und nach breiter, als er lang ist. Doch finden hierbei auch Künsteleien statt, die beim ersten Anblick trügen können.

Nach dem zehnten Jahre bemerkt man, daß sich der erste Schwanzwirbel vom letzten Rückenwirbel absondert, und dies nimmt dann mit dem Alter der Pferde zu, so daß der Zwischenraum immer weiter wird. Das Zahnfleisch zieht sich bei höherem Alter mehr zurück, und die Zähne erscheinen länger, bekommen zugleich eine kalkweißere Farbe. Die Augengruben werden tiefer, die Haare um die Augen färben sich weiß, der After senkt sich mehr in den Leib, die Lippen schließen nicht mehr. Wenn diese Zeichen sich einstellen, ist es ein altes Pferd, und der Werth eines Pferdes in Hinsicht seiner zu erwartenden Ausdauer richtet sich mehr nach dem Grade dieser Zeichen, als nach den eigentlichen Jahren, indem manche Pferde schon im vierzehnten Jahre fast unbrauchbar werden, andere dagegen bis zum zwanzigsten und einundzwanzigsten (ja man hat Beispiele von noch älteren, und ich habe ein Pferd gekannt, was im vierundzwanzigsten Jahre noch zur reitenden Post gebraucht wurde) aushalten.

## § 136.

### Die Körnerfütterung.

Die gewöhnlichste und Hauptfütterung besteht in Körnern, und man hält gewöhnlich den Hafer für das Angemessenste. Wenn indessen anderes Getreide in Verhältniß seiner Nahrhaftigkeit mit mehrerem und feinem Häckſel, welcher die Stelle der Hülsen beim Hafer vertritt, gefüttert wird, so haben aufmerksame Beobachter nicht den geringsten Unterschied dabei bemerkt. Am häufigsten braucht man den Roggen als Surrogat des Hafers. Die ungeschrotene Gerste wird von Einigen getadelt, weil sie größtentheils unverdaut wieder abgehen soll, wird jedoch von Andern sehr gerühmt. Weizen kommt als Pferdefutter nur selten vor, und Einige haben ihn, wo er im Nothfalle gefüttert wurde, höchst schädlich befunden, was mir aber bei genauerer Nachfrage nur daher zu rühren schien, daß er nicht gehörig mit Häckſel angemengt war, ohne welchen er freilich den Magen sehr leicht wird verkleistern können. Ich habe ihn einmal, als er gegen anderes Getreide in geringem Preise stand, mit dem besten Erfolge, aber mit vielem Häckſel gemengt, gefüttert.

Die Rationen eines Pferdes werden gewöhnlich nach Hafer als dem gewöhnlichsten Futter, bestimmt. Aber kein Getreide ist so ungleich in seinen Nahrungstheilen, wie der Hafer in einem gewissen Maße. Es haben daher Mehrere sehr richtig den Grundsatz angenommen, nach dem Gewichte und nicht nach dem Maße zu füttern, oder dieses doch nach jenem zu modifiziren. Es kommt zuweilen Hafer vor, wovon der Scheffel nicht über 36 Pfund wiegt, und anderer, der 54 Pfund schwer ist. In dem Falle ersetzt aber jener leichtere Hafer den schwerern nicht, wenn man die Fütterung auch nach dem Gewichte einrichtet, 9 Metzen von dem leichten nicht 6 Metzen von dem schweren, weil man bei gleichem Gewichte unter jenem mehr Hülsen und weniger Mehl hat, als unter diesem. Es sind wahrscheinlich 10 Metzen von dem 36pfündigen Hafer nöthig, um 6 Metzen von dem 54pfündigen zu ersetzen. Wenn man 48pfündigen Hafer, was schon ein sehr guter Hafer ist, annimmt, so rechnet man bei uns auf ein Ackerpferd mittlerer Größe bei gewöhnlicher Arbeit täglich 3 Metzen oder 9 Pfund Hafer, wenn es dabei 8 Pfund Heu bekommt, und hierbei können Pferde dieses Schlages im Durchschnitt gut bestehen, müssen jedoch bei ungewöhnlichen Arbeiten eine Zugabe erhalten. Kleineren Pferden, die nicht angestrengt werden, giebt man außer der

starken Arbeitszeit auch nur 2 Metzen, und häufig dies auch nur von leichterem Hafer. Dem größern Schlage Pferde in Sachsen, Westphalen, Baiern, Oesterreich werden wenigstens 4 Metzen, oft 5 Metzen im Durchschnitt gegeben, und die Pferde der Frachtfahrer erhalten nicht selten 8 Metzen, zumal wenn sie wenig Heu und auch keinen Häckſel bekommen. Der Unterschied von 3 Metzen und 5 Metzen, jene bei kleineren, diese bei großen Pferden, findet häufig statt, ohne daß man in der Beleibtheit, Stärke und Vollführung der gewöhnlichen Arbeiten einen beträchtlichen Unterschied wahrnähme, woraus der Vorzug des kleineren Schlages hervorgeht, falls man nicht beständig große Lasten zu ziehen hat, welche, wenn sie einmal vorkommen, doch durch die Anspannung mehrerer gezwungen werden können.

Der häufigste Substitut des Hafers, der Roggen, wird, zum halben Maße, oder richtiger zum halben Gewichte gegeben, dasselbe leisten. Einige nehmen das Verhältniß des Roggens zum Hafer bei der Pferdefütterung nur wie 7 : 12 an, gestehen dann aber, daß sich ihre Pferde bei jenem besser als bei diesem ständen.

Die Körner der Hülsenfrüchte, Erbsen, Wicken und die, der allgemeinen Meinung nach, vorzüglich für Pferde geeigneten Bohnen schätzt man in der Fütterung zwar nur dem Roggen gleich; sie sind aber bestimmt stärker, wie aus dem, was 5. Hptst. § 122 über ihre Nahrungstheile gesagt worden, erhellet, und wie Diejenigen, die diese Fütterung kennen, bestätigen. Sie dienen in manchen Gegenden fast zur einzigen Fütterung der Pferde, und es ist insbesondere unrichtig, was Einige behaupten, daß diese dabei den freien Athem verlören; die Engländer geben sie ohne Bedenken den Wettrennern. Das Vorurtheil für den Hafer und gegen jedes andere Korn setzt sich hauptsächlich dadurch fest, daß man ein jedes Uebel, welches aus ganz andern Ursachen herrührt, wenn es bei einer solchen, in einer Gegend ungewohnten Fütterung entsteht, lediglich auf diese schiebt, und Jahre lang davon erzählt, da man doch dessen Grund, wenn Hafer gefüttert worden, anderswo würde gesucht und gefunden haben. Indessen ist das richtig, daß stärkeres Futter mit mehrerer Vorsicht gegeben werden müsse, weil bei seiner Nahrhaftigkeit die Thiere sich darin leichter überfressen können. So entsteht z. B. leicht Gefahr daraus, wenn bei angestrengter Erntearbeit die Knechte Gelegenheit finden, frische Roggengarben auf die Seite zu schaffen und sie den Pferden im Uebermaße zu geben: ein Verfahren, dem manche Wirthe sogar als observanzmäßig durch die Finger sehen. Auch erfordert die Fütterung der schweren Körner durchaus die Zumengung eines feingeschnittenen Häckſels, die bei dem Hafer allenfalls entbehrlich, wenn gleich immer zuträglich ist. Damit die Pferde den Häckſel unter den schwereren Körnern nicht wegblasen können, so feuchtet man das Futter gern dabei an, und dieses feuchte Futter, wenn es gleich, mit Vorsicht gegeben, wohl unschädlich wäre, wird doch leicht nachtheilig, wenn erhitzte Pferde begierig darüber herfallen, was insbesondere manchmal geschieht, wenn sie ihr Futter nicht ausgefressen haben, und nun den Rest beim Zuhausekommen noch in der Krippe finden. Angefeuchtetes Futter darf aber aus mehreren Ursachen nie in den Krippen bleiben.

Jedes Korn muß sich ausgelegen haben, trocken und nicht dumpfig geworden sein. Von dumpfig gewordenem Hafer entstanden in gewissen Jahren tödtliche Seuchen unter den Pferden. Ausgewachsenes Korn, wenn es nur völlig trocken geworden, ehe es eingescheuert ward, und daher keinen dumpfigen Geruch hat, ist den Pferden nicht schädlich. Gemalztes Getreide, insbesondere Gerste, dem Futter zu $^1/_3$ zugemengt, hat man besonders wohlthätig befunden.

Einige haben ein grobes Schroten des Getreides für die Pferde sehr wirthschaftlich gefunden, weil häufig ganze Körner unverdaut abgehen. Wenn man selbst eine Mühle hat, so mag es dies allerdings sein, das Schrot muß aber um so mehr mit vielem Häckſel gefüttert werden.

Das Schwingen und Ausstäuben der Körner darf nie versäumt werden, wenn

man sie nicht, wie am sichersten ist, kurz vor dem Ausmessen noch einmal über die Stäubemühle hat gehen lassen.

Vergleiche hierüber § 173 im zweiten Hauptstück. Für starke Anstrengungen (Omnibuspferde) gewinnt die Futterung mit gequetschtem Mais immer mehr Verbreitung.

## § 137.

## Heu- und Strohfütterung.

Der größte Theil der Pferde erhält Heu neben dem Kornfutter, und einige Pferde werden mit bloßem Heu ernährt.

Wo man das Heu von mageren, trocknen oder auch von grünen Wiesen, und zugleich anderes von fetten, kräftigen Wiesen haben kann, da entsteht die Frage, welches man für die Pferde wählen solle, und die Meinungen sind darüber uneins. Es kommt wohl darauf an, ob die Pferde das Heu nur als Nebenfutter bei mehreren Körnern, oder als Hauptfutter bei wenigen erhalten. In ersterem Falle wird man ihnen das magere und härtere Heu am wirthschaftlichsten geben, in letzterem Falle wird ihnen aber das nahrhafte, fette Heu allerdings zuträglicher sein.

Man kann durch Heu die Körnerfütterung allerdings ersetzen; aber über das Verhältniß, worin es geschehen muß, und über die Wirthschaftlichkeit sind die Meinungen getheilt, und es läßt sich darüber im Allgemeinen auch Nichts bestimmen. Mehrentheils nimmt man an, daß 8 Pfd. Heu eine Metze Hafer ersetzen, und und daß sie sich also dem Gewichte nach verhalten wie 8 : 3. Das sehr nahrhafte, von Niederungswiesen gewonnene, so wie auch das junge Klee-, Luzerne- und Esparsette-Heu ist ohne Zweifel kräftiger, und verhält sich wohl wie 7 : 3; das magere grobstengelige aber muß wohl wie 9 : 3 angenommen werden. Ueberhaupt aber bemerkt man, wenn das Körnerfutter durch mehreres Heu ersetzt wird, daß die Pferde sich im Fleische mehr aufnehmen, auch bei langsamer Arbeit ausdauernd sind, Laufen und starke Anstrengung aber nicht aushalten. Wird aber die Heuration vermindert, und mehreres Korn gegeben, so erfolgt das Gegentheil, die Pferde werden magerer, aber kräftiger und munterer, wobei sie jedoch mehreres Stroh erhalten müssen. Nach den Wirthschafts- und Preisverhältnissen wird sich das Vortheilhafteste des Einen oder des Andern ergeben.

Einige halten das Grummet oder das zweite Heu den Pferden durchaus für nachtheilig. Es ist dies aber nicht, wenn es trocken, grün, besonders auf hohen und selbst auch auf sauren Wiesen gewonnen worden. Das Grummet von fetten Wiesen mag wohl den Pferden nicht so angemessen wie dem Rindvieh sein. Manche erfahrne Wirthe geben indessen die Regel an, das Grummet erst im Februar und März zu füttern.

Je länger sich das Heu ausgelegen hat, desto besser bekommt es den Pferden, und überjähriges Heu, wenn es nur nicht dumpfig geworden, ist ihnen das zuträglichste. Die grüne Farbe, den eigenthümlichen Heugeruch muß man bei dem Pferdeheu durch fleißiges Bearbeiten und möglichst schnelles Trocknen vorzüglich zu erhalten suchen; braunes Heu bekommt ihnen nicht.

Außer dem Häckſel wird den Pferden auch langes Stroh, besonders die Wirrbunde, gegeben und auf die Raufen gelegt. Das Weizenstroh ist gegen die gemeine Meinung das zuträglichste, und kann am besten den Abgang des Heues ersetzen, auch fressen es die Pferde am liebsten. Das Stroh der Wicken, Linsen und Bohnen ist natürlich noch kräftiger, besonders wenn es noch viele grüne Blätter hat. Gegen das Erbsenstroh haben Einige Bedenken, weil es leicht Koliken bei den Pferden erregen soll, was aber vielleicht nur auf Vorurtheil beruht.

## § 138.

## Grünfutter.

Ob die grüne Stallfütterung der Pferde mit Klee und andern Futterkräntern rathsam sei, darüber sind nicht alle Meinungen eins. Ich bin überzeugt, daß

sich die Pferde dabei recht gesund und bei vollen Kräften erhalten, wenn man es gehörig damit treibt. In wie fern es wirthschaftlich sei, kommt auf die Menge dieses Futters an, und auf den Preis, worin die Körner stehen. Bei hohen Kornpreisen habe ich sie mit großem Vortheile manche Jahre betrieben, Zunahme der Pferde an Fleisch und keine Abnahme an Kräften gefunden, ungeachtet sie in der Arbeit keineswegs geschont wurden; auch waren sie danach im Winter vorzüglich gesund. Der Uebergang von der trockenen zur grünen Fütterung muß aber allmälig gemacht werden. Anfangs wird der Klee mit Stroh zu Häckſel geschnitten, zuerst täglich nur eine Portion, dann zwei Portionen statt des Hafers gegeben, und dann wird ihnen der Klee, wenn er völlig aufgeblüht ist, lang und beinahe so viel sie fressen wollen, vorgelegt, die Körner aber werden ihnen ganz entzogen. Körner zwischen dem grünen Futter zu geben, ist sehr unwirthschaftlich, weil sie dabei unverdaut abgehen. Will man Körnerfütterung mit Grünfütterung verbinden, so gebe man erstere des Morgens, lasse dann aber Vormittags nichts Grünes fressen, und gebe nun weiter kein Korn. Grüne Luzerne, und noch mehr grüne Wicken, die schon Schoten anzusetzen anfangen, übertreffen den Klee bei den Pferden. So wie man allmälig mit der grünen Fütterung angefangen hat, so gehe man auch allmälig zur trocknen wieder über.

Ich will hier auf eine in sandigen Gegenden sehr billiges Grünfutter aufmerksam machen, nämlich auf die gelbe Lupine, wenn sie im Saft erfroren ist. Wenn man Lupinen spät säet, um sie eventuell für die Herbstfutterung der Schafe, oder Gründüngung zu gebrauchen, so kann sehr leicht ein früher Frost die Vegetation unterbrechen. Während es mir nicht gelungen ist, Pferde an die grünen Lupinen zu gewöhnen, haben sie die abgefrorenen mit großer Begierde gefressen, sind kerngesund dabei geblieben und sehr kräftig, ohne daß sie ein anderes Nebenfutter dabei erhalten.

## § 139.

## Weide.

Manche Pferde werden den Sommer über auf der Weide, zuweilen unter anderem Vieh, zuweilen auf besonderen Koppeln, behalten. Wenn sie dabei sehr geschont werden, oder völlige Ruhe haben, so bekommt ihnen diese Versetzung in ihren natürlichen Zustand sehr gut. Da es aber nur seltene Fälle sind, wo das Ruhenlassen der Pferde wirthschaftlich sein kann, so wird es auch die Weide nur selten sein. Allemal erfordert ein Pferd, wenn es sich gut dabei halten soll, eine starke Weide, und vertritt sehr viel, weswegen man in der Regel zwei Kuhweiden auf eine Pferdeweide rechnet.

Von der Weide der Pferde in Brüchern und auf Gemeinweiden kann hier nicht die Rede sein. Man wird sie, zumal wenn sie abgelegen sind, selten mit Arbeitspferden, mehr aber mit Zuchtstuten und jungen Pferden vortheilhaft benutzen können.

## § 140.

## Die Wurzelfütterung.

Die Wurzelfütterung der Ackerpferde vom Herbst bis zum jungen Grünfutter, ohne alle Körner, doch mit vielem Heu und Stroh, ist ohne allen Zweifel ausführbar, und die Pferde können dabei in voller Kraft und Gesundheit bleiben. Nur kann man damit keine weiten Reisen, die zum Verfahren der Produkte im Winter häufig vorfallen, machen.

Das angemessenste und wohlthätigste Futter für sie sind die Möhren, die ihnen gewaschen und grob gestampft oder geschnitten täglich zu 12 Metzen neben 8 Pfd. Heu und hinlänglichem Stroh gegeben werden müssen, wenn sie starke Arbeit thun sollen. Diese Fütterung ist in einigen Gegenden Englands allgemein und sehr beliebt, und man weiß auch bei uns, wie gern die Pferde Möhren fressen, wenn sie solche einmal kennen, und wie gut sie ihnen bekommen.

Mit den Kartoffeln sind Diejenigen, die bei uns den Versuch damit gemacht haben, zum Theil sehr zufrieden; Andere haben ihre Pferde nicht daran gewöhnen können, oder gefunden, daß sie in Kraft dabei zu sehr abnehmen. Ob in letzterem Falle gehörig damit verfahren worden, kann ich nicht entscheiden. Selbst habe ich den Versuch nicht nachhaltig damit gemacht, weil die Sache nicht in meine Wirthschaftsverhältnisse paßte. Sie müssen mit Sorgfalt vorher abgewaschen, dann gröblich zerstoßen werden. Man lehrt sie die Pferde erst spielend kennen, indem man sie aus der Hand fressen läßt, hernach giebt man einige Stücke aufs Futter und immer mehr. Soll ein Pferd sie ohne alle Körner haben, so muß es täglich $1/2$ Scheffel erhalten. Vielleicht aber ist es rathsamer, ihm nur die Hälfte der Körner zu entziehen, und statt $1\frac{1}{2}$ Metze Hafer 4 Metzen Kartoffeln zu geben. Heu und Stroh muß es gewöhnlich daneben haben. Einige haben sie in Dampf gekocht, und in einer großen englischen Fabrikwirthschaft werden 80 Pferde so ernährt. Wo dies aber hier versucht worden, da haben die Pferde sie sogar nicht fressen wollen.

Auch Steckrüben und Rotabaga hat man den Pferden gegeben, und sie haben solche eben so gern wie Möhren gefressen; desgleichen Pastinaken. Nur muß man sie dies alles kennen lehren, wie man es mit dem Brote thut.

Ueber die starke Fütterung mit Wurzelgewächsen in England ist bereits im zweiten Hauptstück gesprochen. In Bezug der Kartoffelfütterung so hat Patzig bei gedämpften Kartoffeln häufiger Kolikanfälle beobachtet als bei roh gefutterten. Er gab seinen Ackerpferden mehrere Jahre hindurch täglich 24 Pfd. Kartoffeln neben 3 Pfd. Hafer, 5 Pfd. Heu und 3 Pfd. Häckſel, doch fand er die also gefütterten Pferde andern mit Hafer gefütterten nicht an Ausdauer gleich. Sie schwitzten leicht und ermatteten. — Mit Melasse gefüttert (3 Pfd. per Tag) hielten sich die Pferde gut. — Schlempefütterung ist für Aufzucht von Fohlen ganz vortrefflich; man kann sie ihnen ad libitum geben, wenn nur auch Sommerstroh und geringes Heu ihnen in gleicher geboten wird, die Natur regelt den Appetit sehr bald von selbst. Arbeitspferde schwitzen bei stärkeren Schlempegaben sehr leicht, und sind dann Erkältungen ausgesetzt, geringere Gaben bis 10 l zeigen sich durchaus günstig.

## § 141.

### Kaffpferde.

Einige Pferde werden bloß mit Spreu oder Kaff und mit Stroh, geschnittenem Heu unterhalten. Wenn sie aber stärker arbeiten sollen, dann bekommen sie doch Körner daneben. Wo man die Pferde im Winter nur selten gebraucht, da mag das gehen. Zuchtstuten in Stutereien, die nicht arbeiten, werden häufig so erhalten.

## § 142.

### Fütterordnung.

Jede Fütterung muß den Pferden in kleinen Portionen gegeben, und nicht auf einmal eingeschüttet werden. In der Regel muß ein Pferd drei Stunden zum Fressen haben; die Knechte müssen also, besonders des Morgens, drei Stunden vor dem Arbeitsanfange aufstehen und das erste Futter geben. Die Fütterungsstunden müssen genau gehalten werden.

## § 143.

### Das Tränken.

Das Tränken der Pferde muß mit besonderer Vorsicht und nur wenn sie völlig abgekühlt sind, im Stalle geschehen. Unterweges kann man wohl Wasser geben, aber sehr mäßig, und muß sie gleich darauf wieder in Bewegung setzen. Auch ist es bedenklich, sie unmittelbar nach einem Kornfutter saufen zu lassen; man muß ihnen zuvor Heu geben. Einige halten hartes Wasser den Pferden gesunder; die Pferde lieben aber weiches Wasser mehr, und saufen eher aus

stehenden Pfuhlen, als aus frischen Quellen. Deshalb lassen Andere auch hartes Brunnenwasser erst eine Zeitlang in einem besonderen Gefäße an der Luft stehen bevor sie es den Pferden geben.

## § 144.

### Das Putzen.

Die Reinhaltung der Pferde ist besonders wichtig, indem sich sonst eine Borke auf der Haut vom Schweiße und Staube erzeugt, die durch Unterdrückung der Ausdünstung Ausschlag und andere Krankheiten erregt. Die sorgfältige Behandlung mit Striegeln, Bürsten, Klopfen und Waschen, die man den Luxuspferden jedesmal, wenn sie aus und in den Stall kommen, giebt, ist freilich bei Ackerpferden nicht anzubringen. Indessen muß darauf gehalten werden, daß die Knechte sie jedesmal des Morgens striegeln, und Abends, wenn ihnen die Fuß- und Kniegelenke schmutzig geworden sind, solche auswaschen. Ein glänzendes glattes Haar, welches träge Knechte bloß durch Waschen geben können, verbirgt manchmal vielen Schmutz, der auf der Haut sitzt; wenn man aber mit den Fingern scharf gegen das Haar streicht, entdeckt er sich. Da ein vollkommenes Putzen der Ackerpferde täglich nicht wohl zu erreichen steht, so muß man darauf halten, daß es doch wöchentlich einmal recht gründlich geschehe, und zwar am Sonntagmorgen. Das Schwemmen ist bei den Pferden allerdings sehr nützlich, aber nicht, wenn sie des Abends erhitzt und ermüdet von der Arbeit zurückkommen, sondern des Morgens.

## § 145.

### Hufbeschlag.

Der Hufbeschlag an den Vorderfüßen kann nur in sandigen Gegenden und bei einem besonders harten Hufe, der eine sehr gute und forterbende Eigenschaft gewisser Pferde ist, entbehrt werden. Den Beschlag der Hinterfüße erspart man sich oft, wo es nicht steinige Wege giebt. Der Hufbeschlag ist auf dem Lande, wo man unter den Schmieden keine Wahl hat, oft ein sehr verdießliches Ding. Ein Landwirth muß daher die Gelegenheit wahrnehmen, den Hufbeschlag selbst praktisch kennen zu lernen, damit er den Schmied kontroliren und zurechtweisen könne. Das Hufeisen muß ganz genau dem Hufe anpassend gemacht und dann mit eingesenkten Nägeln gut befestigt werden, nachdem der Huf gehörig ausgewirkt worden. Vor Allem muß man auf das Vernageln aufmerksam sein, welches, wenn das Pferd bei dem Auftreten oder beim Aufschlagen auf einen Nagel zuckt, zu besorgen ist, und sogleich genauer erforscht werden muß. Junge Pferde muß man früh daran gewöhnen, sich den Fuß willig behandeln und klopfen zu lassen; doch werden sie nicht eher beschlagen, als bis sie ordentlich gebraucht werden. Durchbrochene oder beschädigte Eisen darf man nie sitzen lassen, auch müssen sie abgenommen werden, sobald das Horn das Eisen überwächst, und können wieder aufgeschlagen werden, wenn sie noch stark genug sind, weswegen in der Regel die Pferde alle 4 bis 5 Wochen zum Schmied gebracht werden müssen.

Es hat sich in Deutschland hart gestraft, daß wir uns durch die entwickelte Kunst des Hufbeschlages dazu haben verleiten lassen, wenn auch nicht von Hengsten, so doch von Stuten, welche fehlerhafte Hufe hatten, weiter zu züchten. Wenn wir in Polen, Rußland, Ungarn reisen, so ist es eine Seltenheit, wenn wir ein Pferd mit schlechten Hufen antreffen, und welche Musterkarte von Karrikaturen finden wir oft in Deutschland. Nicht nur die Form des Hufes ist aber bei der Züchtung zu beachten, sondern auch die Substanz desselben. Sowohl der weiche als der allzuspröde Huf märzen sich bei dem Pferde in der Steppe von selbst aus. Ein Pferd, das nicht mit der großen Masse seiner Gefährten im Fliehen und Laufen mitkommt, geht zu Grunde, und mit ihm auch der Fehler selbst in der Race, sie wird purificirt.

## § 146.
## Stallung.

Wenn es gleich keiner so geräumigen, hohen und hellen Ställe für Arbeitspferde, welche fast den ganzen Tag draußen sind, bedarf, wie für andere Pferde, die den größten Theil ihrer Zeit ruhen: so muß der Stall doch so angelegt sein, daß er im Winter ziemlich warm, und im Sommer kühl gehalten werden könne. Die Luft muß sich durch Durchzüge erneuern lassen, besonders aber muß der Boden so angelegt sein, daß keine Jauche stocke oder faule. Die Stände müssen geräumig genug sein, um die Pferde zum Niederlegen zu gewöhnen, welches ihnen bei dem wenigen Schlafe, den sie haben, immer sehr zuträglich ist, ungeachtet man Pferde findet, die sich nie niederlegen, eine Gewohnheit, die sie besonders bei zu engen Ständen annehmen. Ueber die Anlage der Pferdeställe verweise ich auf das mehr erwähnte Gilly-Friedericische Werk.

Vergleiche F. Engel „der Pferdestall" in der Thaer-Bibliothek.

## § 147.
## Arbeit.

Das junge Pferd muß allmälig zur Arbeit gewöhnt werden und das geschieht wohl am sichersten vor dem Pfluge auf leichterem Boden. Die jungen Pferde muß man anfangs nur einem sehr verständigen Menschen anvertrauen, und sie nicht aus den Augen lassen. Wenn das geschieht, kann man schon ein $2^1/_2$jähriges Pferd mäßig zu gebrauchen anfangen, jedoch ohne eine volle Tagesarbeit davon zu verlangen, wozu es erst mit 4 Jahren tüchtig ist. Man muß es allmälig zu längerer Arbeit und zum Ziehen stärkerer Lasten gewöhnen, wodurch man die Kräfte sehr vermehrt, und dem Pferde keinen Schaden zufügt, wenn es nur allmälig und im langsamen Schritte geschieht. Selten wird ein Pferd durch starke, aber langsame Arbeit, mehrentheils durch Jagen erhitzt und verdorben.

Die Arbeitsstunden müssen regulär gehalten werden. Zehn Stunden gewöhnlicher Ackerarbeit täglich, durch das Mittagsfutter in zwei Perioden getheilt, kann ein Pferd ohne Nachtheil aushalten; weiter aber muß man es ohne Noth nicht treiben. Wenn in den kürzesten Tagen jene Periode zu kurz werden würde, so läßt man die Pferde am besten 6 bis 7 Stunden in eins fort arbeiten, zumal da dies auch in Hinsicht der Reisen im Winter oft nöthig wird.

So wie man bei schwerer Arbeit den Pferden etwas an ihren Rationen zulegt, so kann man ihnen auch, wenn sie viel ruhen, etwas, besonders in der Körnerfütterung, abziehen. Jedoch muß dies nie über den dritten Theil der gewohnten Fütterung betragen.

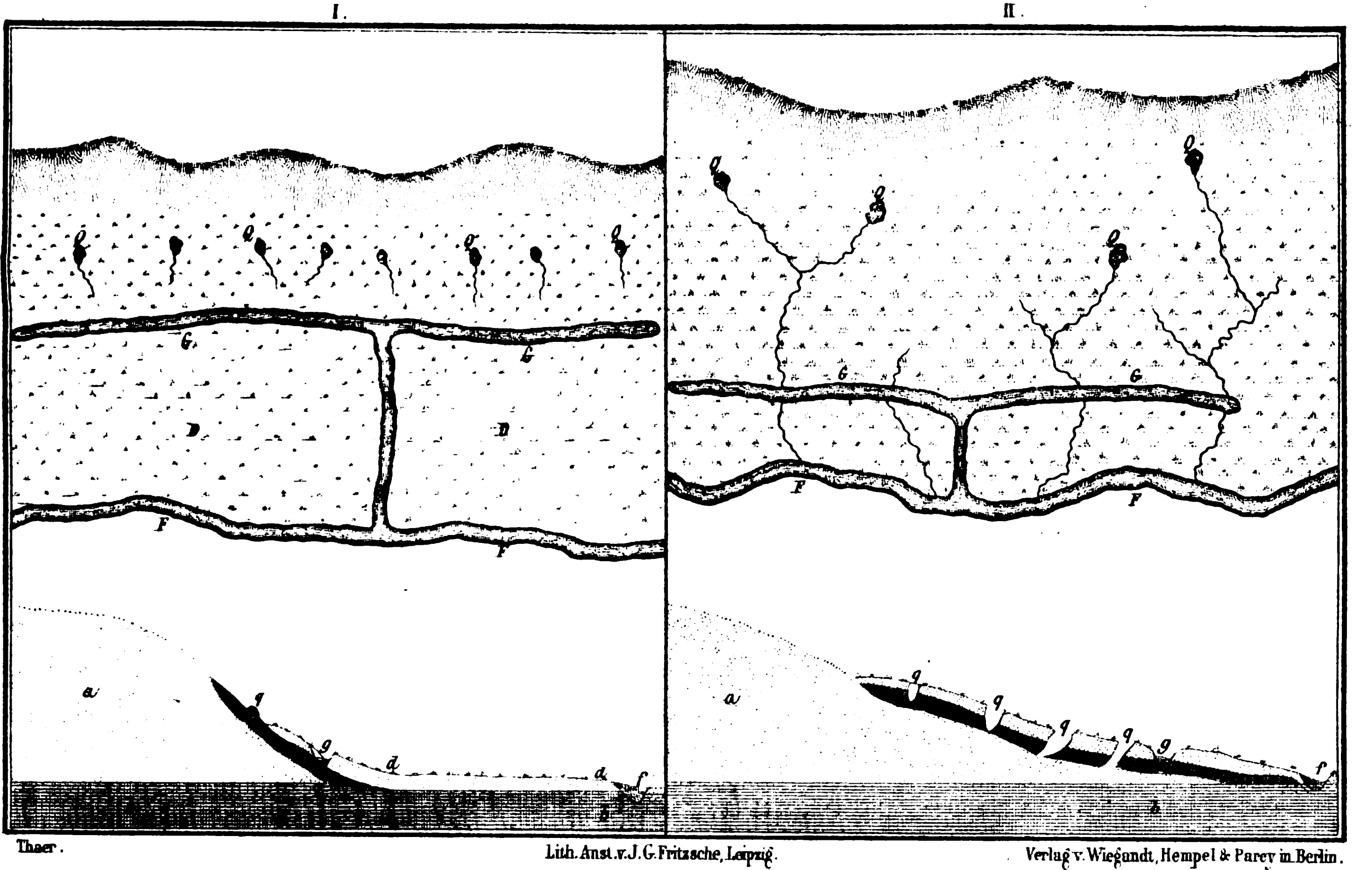
Da das Pferd ein so kostbares und so leicht Schaden nehmendes Thier ist, so muß man durchaus keinem Pferdeknechte ein Gespann anvertrauen, von dem man nicht sicher ist, daß er sie mit Vorsicht behandle. Einen solchen, wenn man ihn aus Noth behalten muß, darf man nie aus den Augen lassen, und ihn insbesondere nicht ohne Aufsicht auf Reisen schicken.

Die Geschirre der Pferde, daß sie genau passend seien, daß jede Beschädigung sogleich ausgebessert werde, daß sie, so oft es nöthig, eingeschmiert und rein erhalten werden, muß sich der Wirthschaftsaufseher angelegen sein lassen, weil es von den Knechten mehrentheils vernachlässigt wird. Ich rathe nicht, besonders wo man mit Knechten oft wechselt, ein anderes als das landübliche Geschirr einzuführen, wenn man gleich überzeugt ist, daß ein anderes zweckmäßiger sei.

Ungeachtet das Langgespann mit vier Pferden Vorzüge hat vor dem Gespann in einer Reihe, so sind bei jenem doch Knechte nöthig, die das Reiten und Fahren verstehen, und ihr Sattelpferd vorzüglich lieben und schonen, weil dieses sonst zu sehr angegriffen wird, und bald ruinirt ist. Mit dem Sattelpferde zu wechseln, hat seine Schwierigkeit.

Es sind in dem vorstehenden Paragraphen in so compakter Weise die wichtigsten Grundsätze zusammengefaßt, welche wir bei der Arbeit mit dem Pferdegespann zu beachten haben, daß auf die weitere Ausführung dieser Grundregeln nur durch Nachweis der betreffenden ausführlichen Literatur eingegangen werden kann. Ueber das Gewöhnen des jungen Pferdes an die Arbeit, besonders auch die Nothwendigkeit, das Zugpferd ein Wenig durch Reiten zu träniren, siehe Baumeister Cap. 18. „Die Aufstellung der jungen Pferde zum Dienst". Ueber die quantitative Arbeitsleistung je nach seiner Schwere und der damit zusammenhängenden Ernährung vergleiche die Bemerkungen zu § 165, zweites Hauptstück. Praktische Versuche hierüber, sowie überhaupt über das „Fuhrwesen", sind in klarer Weise auseinandergesetzt in Youatt, übersetzt von E. Hering, „Das Pferd" im letzten Abschnitt des Buches. Sehr empfehlenswerth schreibt über die ländlichen Fuhrwerke, ihre Lenkbarkeit, Vertheilung der Last, Reparaturen für gewöhnlich und für Nothfälle, besonders auch über Geschirre und Stallgeräthe R. Nobis in seinem „Handbuch zum Betrieb aller Zweige der Landwirthschaft." — Ueber die Leistungen der Pferde, je nachdem sie vereinzelt oder in Gespanne zu zwei, drei und vier zusammengespannt werden, sind schon von Arthur Young Versuche angestellt worden, und sie sprechen zu Gunsten der Vereinzelung. Nur theuere Menschenkraft kann es veranlassen und rechtfertigen, wenn das Viergespann sich mancher Orten als vortheilhafter herausstellt. In den ganz schlechten Wegen unwirthlicher Gegenden ist der Einspänner und der leichte Wagen gebräuchlich, aber ein Mann treibt viele Fuhrwerke, seine Kraft kann bei dem einzelnen Gespann oft bedeutend nachhelfen, und für sehr mühsame Strecken spannt er wechselsweise die Thiere vor den einen oder den andern Wagen. In Gegenden rationell betriebener Landwirthschaft in Deutschland bei ungünstigen Klimaten, schnellem Wirthschaftstakt und mangelhaften Wegen hat sich der Vierspänner leichter Pferde erhalten, lang gespannt. Der breitspännige Vierspänner weicht wegen seiner Unbequemlichkeit in Hohlwegen, beim Getreide- und Heueinfahren, immer mehr dem Dreispänner. In Westdeutschland, Belgien, England ist der Zweispänner für den Pflug, der schwere Einspänner in dem zweirädrigen Karren die gebräuchliche landwirthschaftliche Anspannung; dazu nicht das leichte Sielengeschirr, sondern die schweren Kummte. Bei größeren Karrenlasten werden dann mehrere Einspänner, von denen der hinterste die Last nur trägt, vor einander gespannt. Ich halte den deutschen Ackerwagen für weit praktischer als den englischen Karren, was letzterer leichter geht durch die hohen Räder, verlangt er an Mehrarbeit beim Aufladen, und oft habe ich in England bei der Ernte Wagen umwerfen sehen auf einem Terrain, welches deutsche Ackerwagen mit Leichtigkeit überwunden hätten.

Druck von Hermann Beyer & Söhne in Langensalza.

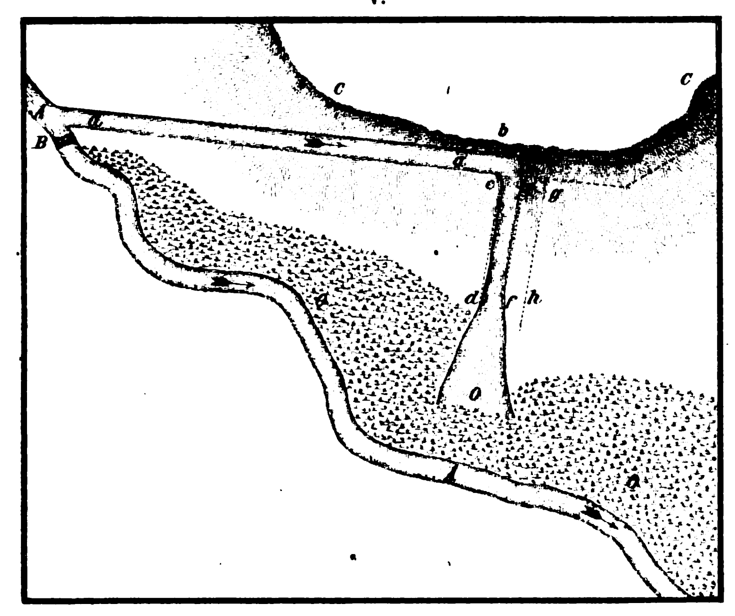



Thaer.

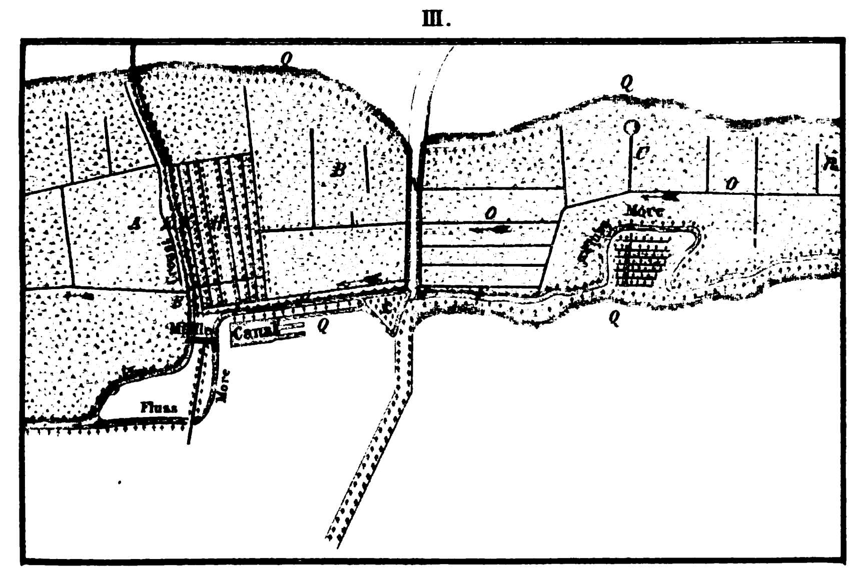
Lith. Anst. v. J. G. Fritzsche, Leipzig.

Verlag v. Wiegandt, Hempel & Parey in Berlin.

V.



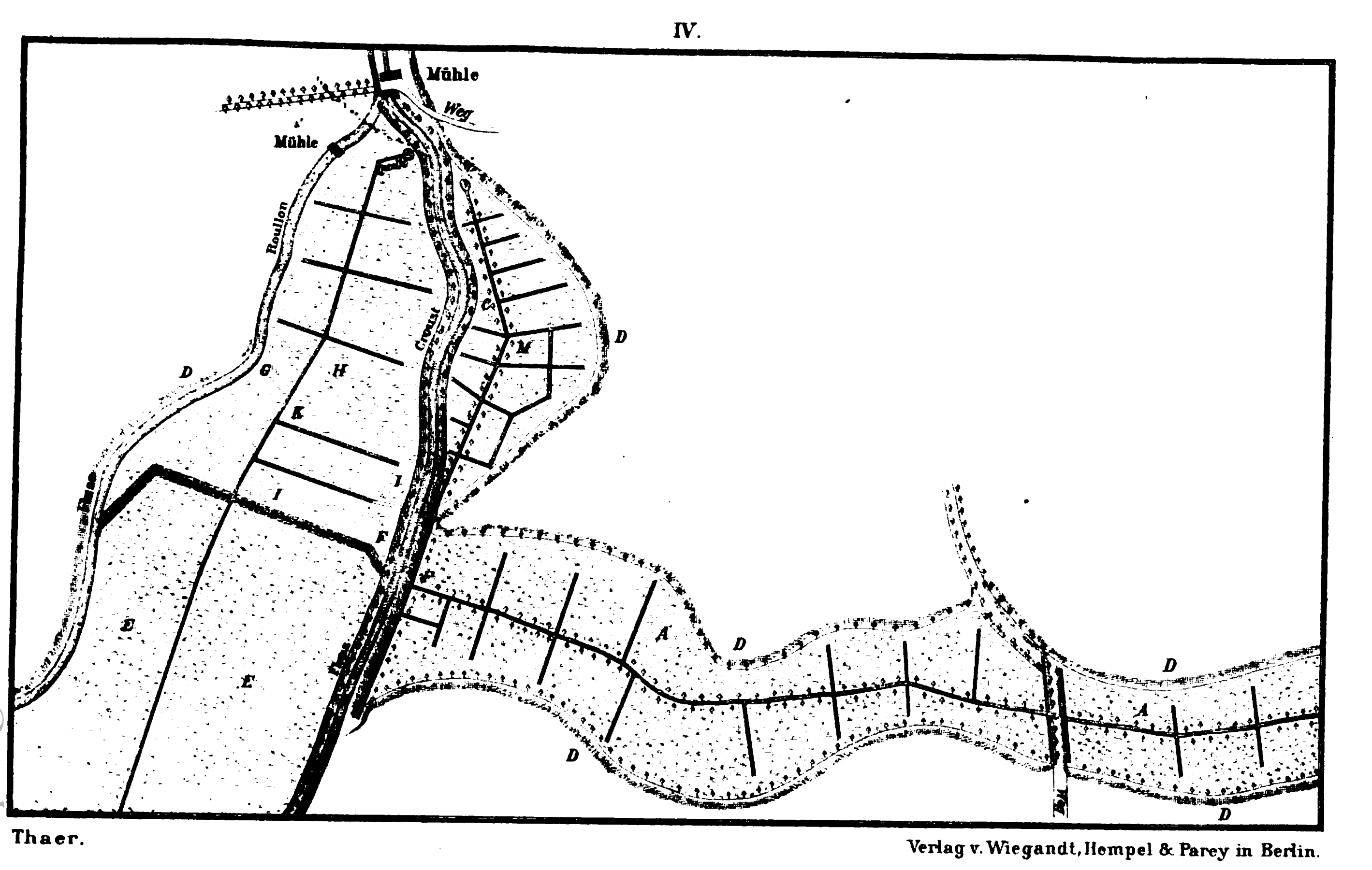

III.




Thaer.

Verlag v. Wiegandt, Hempel & Parey in Berlin.

IV.




Thaer.

Verlag v. Wiegandt, Hempel & Parey in Berlin.

VI.

VII.

Fig. I.

Fig. II.

Fig. III.

Fig. IV.

Fig. V.

Fig. VI.

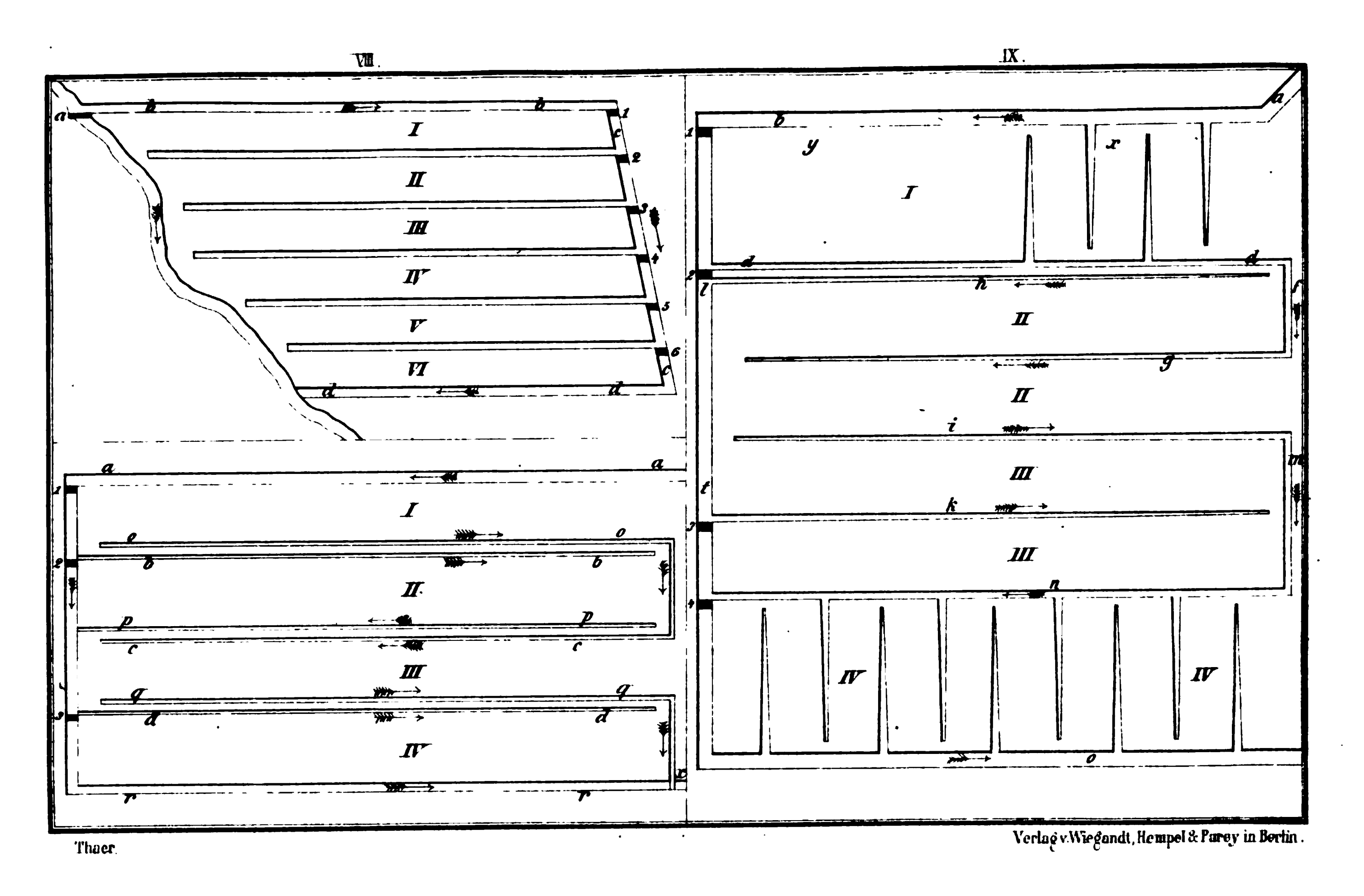
Fig. I.

Fig. II.

Fig. III.

Thaer.

Verlag v. Wiegandt, Hempel & Parey in Berlin.


VIII.
IX.
Thaer.
Verlag v. Wiegandt, Hempel & Parey in Berlin.

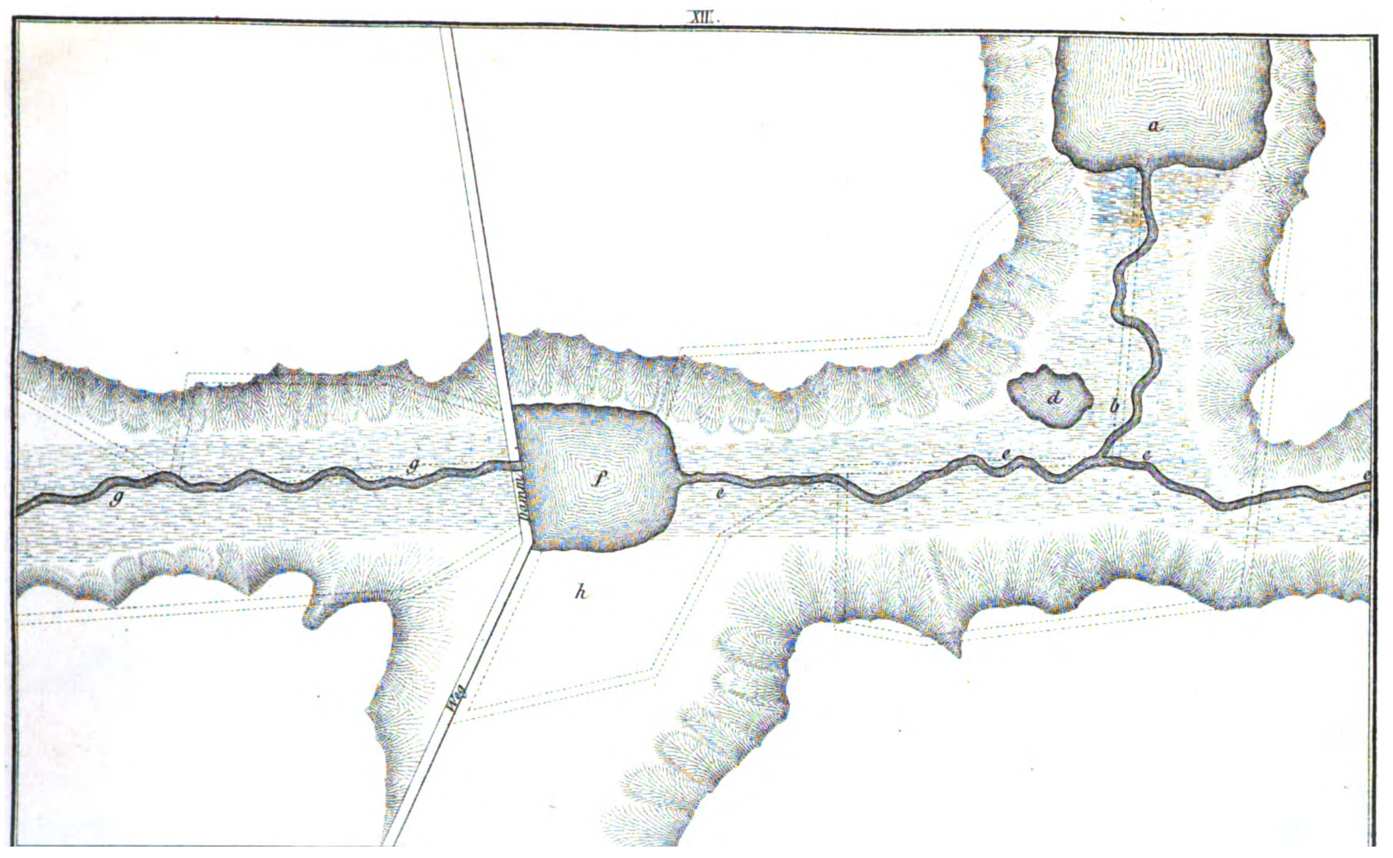
X.

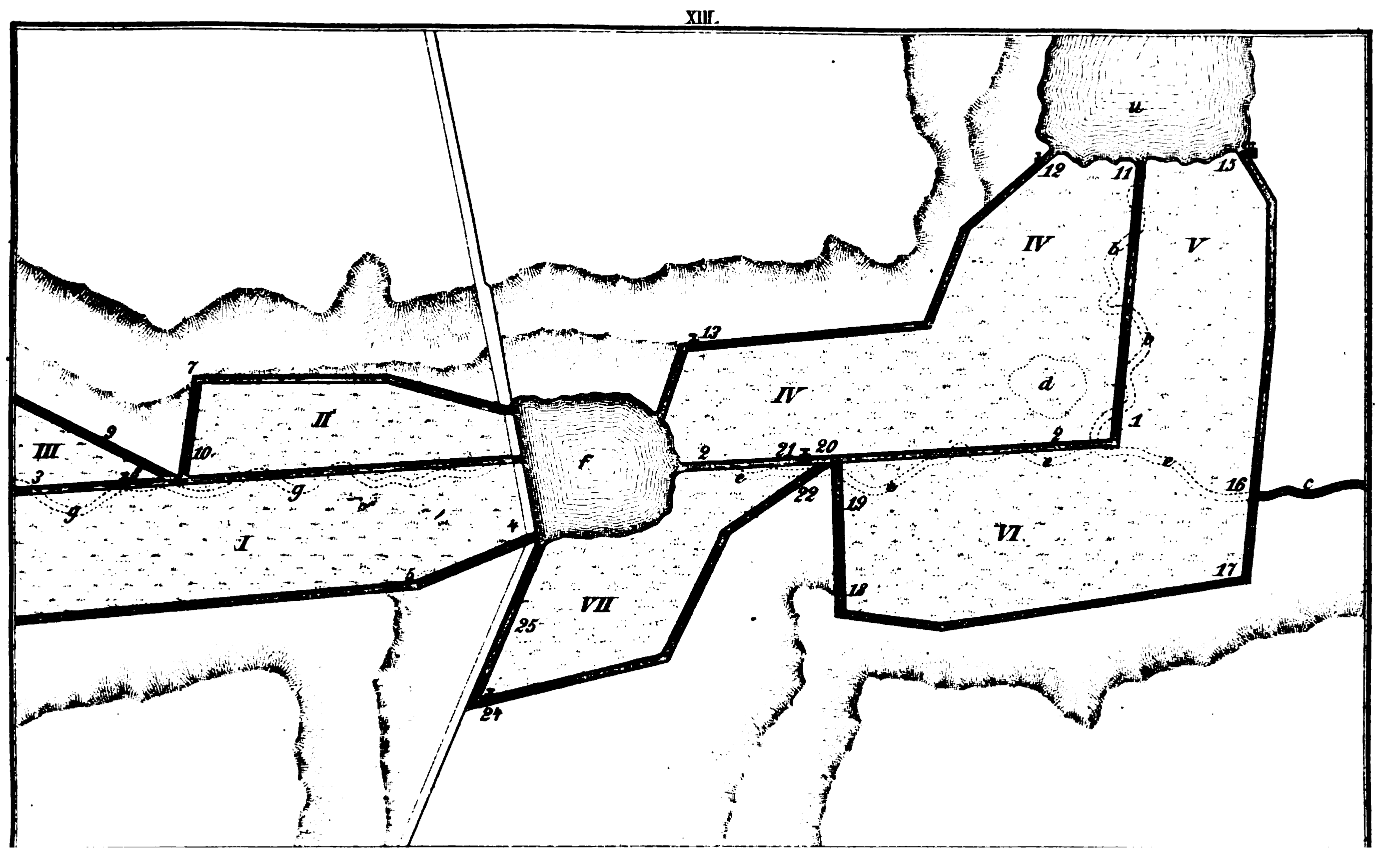
XI.

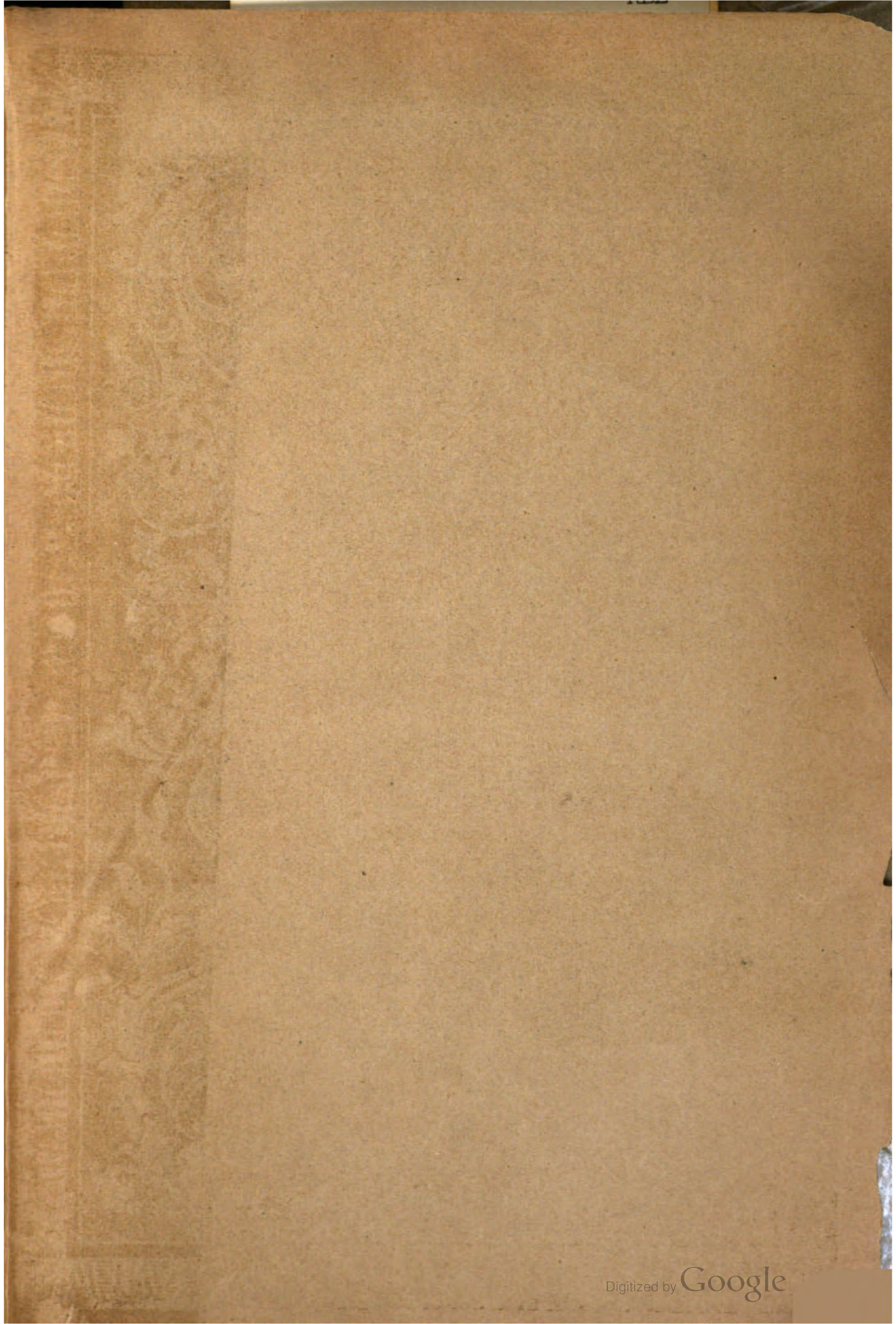
Thaer

Verlag v. Wiegandt, Hempel & Parey in Berlin.

XIII.




XIII.
I
II
III
IV
V
VI
VII
a
b
c
d
e
f
g





9031392087
9031392087a
Date Due
Demco 38-297
Digitized by Google

